



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CIDADE UNIVERSITÁRIA PROF. JOSÉ ALOÍSIO CAMPOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



THISCIANE ISMERIM SILVA SANTOS

ECOSSISTEMAS URBANOS NO ENSINO DE ECOLOGIA:
UMA EXPERIÊNCIA EM ESCOLA DO ENTORNO DA APA
MORRO DO URUBU, ARACAJU, SE

São Cristóvão - SE

Março/2017

THISCIANE ISMERIM SILVA SANTOS

**ECOSSISTEMAS URBANOS NO ENSINO DE ECOLOGIA:
UMA EXPERIÊNCIA EM ESCOLA DO ENTORNO DA APA
MORRO DO URUBU, ARACAJU, SE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe para a obtenção do grau de mestre em Ensino de Ciências.

Linha de pesquisa: Currículo, didáticas e métodos de ensino das Ciências Naturais e Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Myrna Friederichs Landim

São Cristóvão - SE

Março/2017

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Santos, Thisciane Ismerim Silva

S237e Ecossistemas urbanos no ensino de ecologia: uma experiência em escola do entorno da APA Morro do Urubu, Aracaju, SE / Thisciane Ismerim Silva Santos; orientadora Myrna Friedrichs Landim. – São Cristóvão, 2017.
218 f.: il.

Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, 2017.

1. Ecossistemas urbanos. 2. Ecologia – Estudo e ensino. 3. Sequência didática. I. Landim, Myrna Friedrichs, orient. II. Título.

CDU: 37.02:574



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGEICIMA



ECOSSISTEMAS URBANOS NO ENSINO DE ECOLOGIA: UMA EXPERIÊNCIA
EM ESCOLAS DO ENTORNO DA APA MORRO DO URUBU, ARACAJU, SE

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM
15 DE MARÇO DE 2017

PROFA. DRA. MYRNA FRIEDERICHS LANDIM DE SOUZA

PROF. DR. MARLECIO MAKNAMARA DA SILVA CUNHA

PROFA. DRA. CARMEN REGINA PARISOTTO GUIMARÃES

*Com todo carinho e gratidão,
dedico este trabalho aos meus amados pais e irmãos.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha força e esperança para acreditar, lutar e alcançar meus objetivos. A Ele também sou grata por ter colocado pessoas especiais no meu caminho, que foram, direta ou indiretamente, essenciais para a concretização deste trabalho.

Aos meus pais, Acácia e José, por investir na minha educação e acreditar que através dela podemos ter um futuro melhor. Pelos exemplos de honestidade, humildade e profissionalismo, além do amor e do carinho concedido em todos os momentos. Obrigada, amo vocês!

Aos meus irmãos, Matheus e Thadeu, minhas inspirações para seguir na vida acadêmica. Meus companheiros de todas as horas. Obrigada pelo apoio e por vocês existirem!

Às minhas cunhadas e irmãs, Angeline e Paula, pelo estímulo e amizade.

Aos meus sobrinhos, Júlio César, Anna Maria e Bento, pelos sorrisos e alegria contagiante, que muitas vezes me fizeram parar um pouco os estudos para me sentir mais leve ao lado de vocês. Titia ama muito!

À minha orientadora, Prof^a Dr^a Myrna Landim, pelo aprendizado que me proporcionou durante esses meus cinco anos no Laboratório de Ecologia Vegetal da UFS e pelas contribuições nesta pesquisa.

À Prof^a Dr^a Márcia Rocca, pelas críticas e sugestões para a melhoria deste trabalho na banca de qualificação.

À Prof^a Dr^a Carmen Parisotto, pelas contribuições na banca de qualificação e de defesa, além da atenção e do carinho dados nos momentos em que precisei. Muito obrigada!

Ao Prof^o Dr^o Marlécio Maknamara, pela participação da banca de defesa com valiosas contribuições, além da solicitude e do carinho concedido na fase final deste trabalho. Muito obrigada!

Aos/às professores/as e colegas do PPGEICIMA, pelo aprendizado e amizade ao longo desses dois anos de mestrado.

À minha amiga Camilla, pela amizade, troca de conhecimentos e por todo apoio, desde os tempos da iniciação à docência até o mestrado.

Às minhas amigas e aos meus amigos, Laís, Cris, Lynna, Juci, Danillo, Marcos, Francis, Rafinha, Jayane e Ismael, que tanto compartilhei minhas alegrias e também angústias desses dois anos de mestrado. Obrigada pelo companheirismo e por todo carinho!

Aos/às (ex)colegas do Laboratório de Ecologia Vegetal, em especial, Tatiane, Isabela, Amadeu e Érica, pela amizade, aprendizado e apoio.

Aos/às professores/as e alunos/as que participaram e contribuíram para a realização desta pesquisa.

Enfim, a todos/as que colaboraram de alguma forma para a concretização deste trabalho. Muito Obrigada!

*Quem ensina aprende ao ensinar. E quem
aprende ensina ao aprender.*

Paulo Freire

SANTOS, Thisciane Ismerim Silva. **Ecosistemas Urbanos no Ensino de Ecologia**: uma experiência em escola do entorno da APA Morro do Urubu, Aracaju, SE. 2017. 218f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, 2017.

RESUMO

O crescimento desordenado das áreas urbanas, estimulado pelo processo de industrialização, gerou problemas sociais, econômicos, culturais e ambientais. É necessário analisar as cidades como ecossistemas urbanos altamente dependentes dos ecossistemas naturais. Sendo assim, pode-se dizer que esta relação é prejudicial, uma vez que os recursos extraídos do ambiente natural para o urbano nem sempre são substituídos e os resíduos produzidos nas cidades não são reciclados em sua maior parte. Esse fato resulta na degradação do meio ambiente, o que prejudica não só os remanescentes de ecossistemas naturais neles ainda inseridos, mas também a qualidade de vida de suas populações. Nesse contexto, a escola pode contribuir para a formação de cidadãos críticos e comprometidos com a manutenção da qualidade do meio em que vivem. Por esta razão, o objetivo principal desta pesquisa foi avaliar a contribuição da abordagem de ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia de escola da rede estadual de educação, localizada nas proximidades da Área de Proteção Ambiental Morro do Urubu, na cidade de Aracaju, SE. Para isso, foi construída e avaliada uma sequência didática que contou três etapas: 1) **Pré-construção**, em que professores/as de Biologia e alunos/as do Ensino Médio da/s escola/s em questão foram consultados/as, no intuito de obter informações necessárias para a elaboração do material; 2) **Construção** propriamente dita do protótipo da sequência didática; e 3) **Pós-construção** que, por sua vez, foi dividida em três momentos: *pré-avaliação* do protótipo por professores/as de Biologia da Educação Básica e do Ensino Superior para o seu aperfeiçoamento e adequação; *aplicação* desse material didático em turma do 3º ano do Ensino Médio de uma das escolas participantes da pesquisa; e *avaliação final* por parte de discentes e de docente de Biologia responsável pela turma. A inserção dos ambientes urbanos no ensino de Ecologia pareceu ser bem recebida pelos/as professores/as de Biologia, na medida em que consideram a maioria dos conteúdos dessa ciência suscetíveis a essa abordagem. Os/as discentes demonstraram maior interesse por áreas que envolvem a biologia humana, um dado otimista para a proposta de inserir a espécie humana nos assuntos de Ecologia como um dos elementos pertencentes às relações ecológicas. Além disso, estes/as alunos/as demonstraram pouco conhecimento a respeito da APA em questão. A partir destas e de outras informações obtidas por esses sujeitos, a proposta de sequência didática consistiu em cinco aulas que abordam os seguintes temas: Conceitos ecológicos; Ciclos Biogeoquímicos; Cadeia e Teia Alimentar; Relações Ecológicas; e Ecologia de Populações e Comunidades. Em todas essas aulas, os ecossistemas urbanos e locais são apresentados como parte da realidade dos/as alunos/as envolvidos/as, a fim de contextualizar o conteúdo da Ecologia e sensibilizá-los sobre os problemas ambientais que ocorrem nesta região. Após a melhoria realizada na sequência didática a partir das críticas e sugestões dos dois grupos de docentes participantes da pesquisa, esse material foi aplicado e avaliado pelos/as alunos/as e docente responsável pela turma. As aulas foram aplicadas em oito encontros. Apesar de alguns contratempos para o desenvolvimento das atividades propostas, como, o tempo disponível, a estrutura da escola e a falta de interesse de alguns/as alunos/as da turma em participar das discussões, pode-se dizer que essa sequência didática possui certo potencial para que a aprendizagem dos conteúdos ecológicos faça sentido aos/as estudantes. Isto porque a grande maioria destes/as avaliaram as atividades satisfatoriamente, levando em consideração

a interação, a dinâmica e a aprendizagem de novos conhecimentos. Além disso, pode-se perceber que, ao final das intervenções, parte deles/as conseguiu perceber-se como integrantes e transformadores dos ecossistemas, na medida em que, tanto nas avaliações das atividades, como em suas considerações sobre o que lhes chamaram mais atenção nos assuntos de Ecologia e na aplicação desta ciência em no cotidiano, fizeram relações entre os seres humanos e os ambientes em que vivem, principalmente, o urbano.

Palavras-chave: Ensino de Ecologia; Ecossistema Urbano; Sequência Didática.

SANTOS, Thisciane Ismerim Silva. **Urban Ecosystems in Ecology Teaching**: an experience in school around the APA Morro do Urubu, Aracaju, SE. 2017. 218f. Dissertation (Master in Science and Mathematics Teaching), Federal University of Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, 2017.

ABSTRACT

The disorderly growth of urban areas, stimulated by the industrialization process, has generated social, economic, cultural and environmental problems. It is necessary to analyze cities as urban ecosystems highly dependent on natural ecosystems. Therefore, it can be said that this relationship is harmful, since the resources extracted from the natural to the urban environment are not always replaced and the waste produced in the cities is not recycled for the most part. This fact results in the degradation of the environment, which harms not only the remnants of natural ecosystems in them still inserted, but also the quality of life of their populations. In this context, the school can contribute to the formation of critical citizens and committed to maintaining the quality of the environment in which they live. For this reason, the main objective of this research was to evaluate the contribution of the approach of urban ecosystems in the school Ecology education of the state education network, located in the vicinity of the Environmental Protection Area Morro do Urubu, in the city of Aracaju, SE. In order to do so, a didactic sequence was constructed and evaluated, which included three stages: 1) **Pre-construction**, in which Biology teachers and high school students in the school (s) in question were consulted in order to necessary information for the preparation of the material; 2) **Construction** proper of the prototype of the didactic sequence; and 3) **Post-construction** which, in turn, was divided into three moments: *pre-evaluation* of the prototype by teachers of Biology of Basic Education and Higher Education for its improvement and adequacy; *application* of this didactic material in the 3rd year of high school in one of the participating schools; and *final evaluation* by students and teacher of Biology responsible for the class. The inclusion of urban environments in the teaching of Ecology seemed to be well received by teachers of Biology, since they consider most of the contents of this science susceptible to this approach. The students showed a greater interest in areas that involve human biology, an optimistic data for the proposal of inserting the human species in the subjects of Ecology as one of the elements belonging to ecological relations. In addition, these students showed little knowledge about the APA in question. From these and other information obtained by these subjects, the teaching sequence proposal consisted of five classes that deal with the following topics: Ecological concepts; Biogeochemical cycles; Chain and Food Web; Ecological Relations; and Ecology of Populations and Communities. In all these classes, urban and local ecosystems are presented as part of the reality of the students involved, in order to contextualize the content of Ecology and sensitize them about the environmental problems that occur in this region. After the improvement made in the didactic sequence based on the criticisms and suggestions of the two groups of teachers participating in the research, this material was applied and evaluated by the students and the teacher in charge of the class. The classes were applied in eight meetings. Despite some setbacks to the development of the proposed activities, such as the time available, the structure of the school and the lack of interest of some students in the class to participate in the discussions, it can be said that this didactic sequence has a certain potential for the learning of ecological content to make sense to students. This is because the vast majority of these have evaluated activities satisfactorily, taking into account the interaction, dynamics and learning of new knowledge. In addition, it can be seen that, at the end of the interventions, some of them managed to

perceive themselves as integrators and transformers of ecosystems, insofar as, both in the assessments of activities and in their considerations about what they called them the most attention in the subjects of Ecology and in the application of this science in everyday life, have made relations between human beings and the environments in which they live, especially the urban.

Keywords: Teaching Ecology; Urban Ecosystem; Didactic Sequence.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de Aracaju com localização e distribuição geográfica dos bairros, das escolas envolvidas e dos ecossistemas presentes no entorno da APA Morro do Urubu.....43
- Figura 2.** Esquema das três etapas do processo de construção e de avaliação da sequência didática.....48
- Figura 3.** Distribuição da frequência de abordagem dos conteúdos de Ecologia propostos pelo Referencial Curricular da rede estadual de ensino de Sergipe pelos/as docentes de Biologia participantes da pesquisa. (N=4).....52
- Figura 4.** Número de docentes de Biologia que consideram os conteúdos de Ecologia, individualmente, adequados para abordar a temática dos ecossistemas urbanos. (N=4).....54
- Figura 5.** Modalidades didáticas (KRASILCHIK 2004) consideradas mais viáveis para utilização na sequência didática, considerando os ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia, pelos/as docentes de Biologia participantes da pesquisa. (N=4).....55
- Figura 6.** Recursos didáticos considerados adequados para serem utilizados na sequência didática, considerando os ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia, pelos/as docentes de Biologia participantes da pesquisa. (N=4).....56
- Figura 7.** Distribuição percentual dos/as discentes do 3º ano do Ensino Médio da turma participante da pesquisa quanto às áreas da Biologia de sua preferência. (N=20).....58
- Figura 8.** Distribuição do percentual de discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa em relação ao bairro em que mora. (N=20).....63
- Figura 9.** Distribuição percentual dos principais problemas ambientais da região em que vivem apontados por discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa. (N=20).....64
- Figura 10.** Estruturação da sequência didática sobre a abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia. (a) apresentação da sequência didática; (b) e (c) modelo de plano de aula.....67
- Figura 11.** Distribuição do percentual da frequência dos/as discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa em relação aos oito encontros. (N=21).....98
- Figura 12.** Painel com imagens de ecossistemas encontrados no Brasil com suas respectivas identificações. (190 x 120 cm).....99
- Figura 13.** (Re)conhecimento dos/as discentes em relação aos ecossistemas encontrados no Brasil.....100
- Figura 14.** Imagem do mural da Linha do Tempo do Morro do Urubu. (120x150cm).....106
- Figura 15.** Imagem de satélite da APA Morro do Urubu. (Papel A4).....113
- Figura 16.** Plaquinhas de identificação de cada organismo presente nas cadeias alimentares contruídas pelos/as discentes participantes da dinâmica de grupo.....116

Figura 17. Preparativos para iniciar a dinâmica de grupo sobre as cadeias e teias alimentares.....	117
Figura 18. Formação das cadeias alimentares dos ecossistemas representados pelos grupos de alunos/as participantes da dinâmica de grupo.....	118
Figura 19. Formação de uma teia alimentar na dinâmica de grupo.....	118
Figura 20. Kits do jogo das relações ecológicas proposto na quarta etapa da sequência didática.....	120
Figura 21. Aplicação do jogo didático das relações ecológicas proposto na quarta etapa da sequência didática.....	121
Figura 22. Carta e imagens que representam a interação ecológica do tipo sociedade presente no jogo didático das relações ecológicas proposto na sequência didática.....	122
Figura 23. Cartas e imagens que representam as interação ecológica dos tipos competição intraespecífica e canibalismo, presentes no jogo didático das relações ecológicas proposto na sequência didática.....	122
Figura 24. Distribuição percentual de discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa em relação à avaliação da sua aprendizagem dos conteúdos de Ecologia através da utilização de ambientes próximos à sua realidade. (N=18).....	138
Figura 25. Distribuição do percentual de discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa em relação à as opções de importância de preservar os resquícios de ecossistemas naturais nos ambientes urbanos(A = contribuem para o equilíbrio das temperaturas; B = oferecem espaços de lazer, práticas de esportes e ecoturismo; C = mantêm as populações de espécies da fauna e flora e suas interações; D = suavizam o aspecto cinzento das cidades; E = controlam os problemas causados pela chuva nas cidades). (N=18).....	140
Figura 26. Distribuição do percentual de discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa quanto a sua avaliação a respeito das atividades realizadas nas aulas de intervenção (A1 = (Re)conhecimento dos ecossistemas brasileiros através de imagens; AT2 = Catalogação de espécies de ecossistemas presentes no entorno da escola para a construção de conceitos ecológicos; AT3 = Linha do Tempo da APA Morro do Urubu; AT4 = Dinâmica das Cadeias e Teias alimentares.; AT5 = Jogo das Relações Ecológicas.; AT6 = Texto sobre a problemática do lixo produzido nas cidades; AT7 = Júri simulado: vida urbana ou vida rural?. (N=18).....	143

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Categorização das respostas atribuídas pelos/as discentes participantes da pesquisa no questionário inicial em relação ao que entendem por Ecologia.....	60
Quadro 2. Categorização das respostas atribuídas pelos/as discentes participantes da pesquisa no questionário inicial em relação à sua opinião sobre a importância da Ecologia.....	61
Quadro 3. Categorização das respostas atribuídas pelos/as discentes participantes da pesquisa no questionário inicial no que diz respeito a sua opinião sobre a relação entre os conteúdos de Ecologia e seu cotidiano.....	62
Quadro 4: Contribuição para qualidade do meio em que vivem de acordo com os/as discentes participantes da pesquisa no questionário inicial.....	65
Quadro 5. Estruturação da sequência didática quanto ao tema de aula, conteúdo programático, objetivos de aprendizagem e atividades propostas em cada etapa.....	68
Quadro 6. Cronograma da aplicação da sequência didática na turma do 3º ano do Ensino Médio participante da pesquisa.....	97
Quadro 7. Listas de espécies encontradas nos ecossistemas localizados na região da escola, citadas pelos quatro grupos de alunos/as.....	105
Quadro 8. Ecossistemas representados por cada um dos grupos de discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa, em relação às suas respectivas cadeias alimentares construídas por eles/as.....	116
Quadro 9: Primeira rodada da atividade do júri simulado proposta na turma do 3º ano do Ensino Médio participante da pesquisa.....	127
Quadro 10: Segunda rodada da atividade do júri simulado proposta na turma do 3º ano do Ensino Médio participante da pesquisa.....	129
Quadro 11. Comparação entre as temáticas sugeridas por Dias (2006) para o júri simulado e aquelas abordadas pelos/as discentes durante as suas participações no debate.....	135
Quadro 12: Categorização, quanto ao nível de satisfação, das respostas atribuídas pelos/as discentes participantes da pesquisa, em relação ao seu entendimento sobre Ecologia após a aplicação da sequência didática.....	136
Quadro 13: Categorização das respostas atribuídas pelos/as discentes participantes da pesquisa, em relação à sua opinião sobre a importância da Ecologia após a aplicação da sequência didática. (N=18).....	136
Quadro 14: Justificativa de discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa em relação à avaliação da sua aprendizagem dos conteúdos de Ecologia através da utilização de ambientes próximos à sua realidade. (N=18).....	139
Quadro 15: Categorização das respostas atribuídas pelos/as discentes participantes da pesquisa, em relação às atitudes que podem ser tomadas para amenizar os problemas ambientais gerados pelos ecossistemas urbanos. (N=18).....	141

Quadro 16: Atividades da sequência didática que os/as discentes participantes da pesquisa mais gostaram e seus comentários.....142

Quadro 17: Comentários positivos e negativos de discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa em relação a cada uma das atividades aplicadas da sequência didática.....144

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição das escolas públicas estaduais de Aracaju localizadas no entorno da APA Morro do Urubu, de acordo com o bairro e nível de ensino ofertado. Fonte: SEED de Sergipe (2016).....45

Tabela 2. Dados dos/as docentes de Biologia da Educação Básica participantes da pesquisa, referentes à sua formação inicial (LCB = Licenciatura em Ciências Biológicas), ano de conclusão, curso de formação continuada em Educação e/ou áreas afins da Biologia, tempo em que leciona a disciplina de Biologia, tempo em que leciona na escola participante da pesquisa e carga horária semanal no magistério. (N=4).....75

Tabela 3. Dados das docentes do ensino superior participantes da pesquisa, referentes à sua graduação (LCB = Licenciatura em Ciências Biológicas), pós-graduação, tempo em que leciona no ensino superior e atuação na Educação Básica. (N=2).....88

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A – Aluno/a

APA – Área de Proteção Ambiental

AT – Atividade

EA – Educação Ambiental

LCB – Licenciatura em Ciências Biológicas

LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação

P – Professor/a de Biologia da Educação Básica

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

S – Docente do ensino superior

UFS – Universidade Federal de Sergipe

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	20
CAPÍTULO 1	
“EU VIVO (N)A CIDADE”: UM OLHAR CONTEXTUALIZADO NO ENSINO DE ECOLOGIA.....	23
1.1 As cidades como ecossistemas	23
1.2 O processo de urbanização e seus efeitos nos ecossistemas.....	26
1.3 A preocupação com a crise ambiental e os currículos escolares	31
1.4 Por que contextualizar os ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia?	36
CAPÍTULO 2	
DELINEAMENTO METODOLÓGICO	42
2.1 Caracterização da pesquisa.....	42
2.2 Caracterização da área de estudo.....	42
2.3 Sujeitos da pesquisa.....	44
2.4 Caminhos para a construção de uma sequência didática	46
2.5 Procedimentos de coleta de dados	48
2.5.1 Na pré-construção da sequência didática	48
2.5.2 Na construção da sequência didática	49
2.5.3 Na pós-construção da sequência didática.....	50
2.6 Análise dos dados	51
CAPÍTULO 3	
POR UMA ABORDAGEM DOS ECOSSISTEMAS URBANOS NO ENSINO DE ECOLOGIA: A CONSTRUÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	52
3.1 Aspectos considerados por docentes da Educação Básica	52
3.2 Concepções prévias de discentes em relação ao tema	57
3.3. A Sequência Didática: o protótipo.....	66
CAPÍTULO 4	
A SEQUÊNCIA DIDÁTICA PELO OLHAR DE DOCENTES	75
4.1 Uma pré-avaliação por docentes da Educação Básica.....	75
4.2 Uma pré-avaliação por docentes do Ensino Superior	88
CAPÍTULO 5	
UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA COM ECOSSISTEMAS URBANOS NO ENSINO DE ECOLOGIA.....	97
5.1. A Aplicação da Sequência Didática	97
5.2 Avaliação final da Sequência Didática.....	135
5.2.1 Avaliação dos/as discentes envolvidos/as	135
5.2.2 Avaliação do/a docente da turma em relação à aplicação da Sequência Didática	146

CONSIDERAÇÕES FINAIS	150
REFERÊNCIAS	155
APÊNDICES	162
Apêndice A: Modelo de ofício para contato com as escolas participantes da pesquisa.	163
Apêndice B: Modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para docentes da Educação Básica.	164
Apêndice C: Questionário aplicado a docentes da Educação Básica.	165
Apêndice D: Modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para discentes maiores de 18 anos.	167
Apêndice E: Modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para discentes menores de 18 anos.	168
Apêndice F: Modelo de Termo de Assentimento para discentes menores de 18 anos.	169
Apêndice G: Questionário inicial aplicado a discentes.	170
Apêndice H: Roteiro de entrevista para docentes da Educação Básica.	172
Apêndice I: Modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para docentes do Ensino Superior.	173
Apêndice J: Roteiro de entrevista para docentes do Ensino Superior.	174
Apêndice K: Questionário final aplicado a discentes.	175
Apêndice L: Roteiro de entrevista final para a docente responsável pela turma.	177
Apêndice M: Protótipo da Sequência Didática - por uma abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia	178
Apêndice N: Versão final da Sequência Didática - por uma abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia	194

INTRODUÇÃO

A crise ambiental está entre os assuntos mais debatidos na contemporaneidade por organizações e instituições sociais, culturais, políticas e econômicas. Essa problemática se deve à intervenção desmedida dos seres humanos nos ecossistemas naturais em busca da extração de matérias-primas, além da ocupação desordenada dessas áreas para o desenvolvimento de atividades agropecuárias e industriais, que desencadearam o surgimento de grandes centros urbanos (CARIDE; MEIRA, 2001). Por essa razão, “o debate em torno da questão ambiental deve ser compreendido através das relações e interpretações que se estabeleceram historicamente entre o homem e a natureza, ou seja, entre os processos artificial/cultural e o natural” (SILVA; SCHRAMM, 1997, p. 355).

Assim como qualquer ser vivo, os seres humanos possuem uma relação de dependência com o meio abiótico e com as outras espécies. A extração de recursos e a produção de dejetos por eles são agressivas ao meio ambiente a partir do momento em que são maiores do que a capacidade dos ecossistemas de produzi-los ou reciclá-los (FOLADORI, 1999). Essa relação provocou transformações contínuas nos ambientes naturais, ao longo da história, que se mantém até os dias de hoje.

Essas transformações foram intensificadas a partir do processo de industrialização que proporcionou o aumento de áreas urbanas, devido à crescente migração de trabalhadores do meio rural para o urbano em busca de emprego nas indústrias (DIAS, 1989; HAROUEL, 1990; SILVA; SCHRAMM, 1997). De fato, esses ambientes urbanos cresceram imensamente nos últimos três séculos, bem como a população urbana que, atualmente, está distribuída em cidades de tamanhos diferentes, com a sua maioria residindo em cidades menores e uma fração relativamente menor vivendo em megacidades (ADLER; TANNER, 2015). Independentemente do seu tamanho, esses ecossistemas urbanos são os locais onde os seres humanos produzem o seu maior impacto sobre a natureza, em virtude de alterarem de forma drástica os ecossistemas naturais onde são erguidas (DIAS, 2003), afetando todos os ecossistemas e seus organismos (ADLER; TANNER, 2015).

Um exemplo desse impacto pode ser observado na zona norte do município de Aracaju, capital do estado de Sergipe. Nessa região, encontra-se a Área de Proteção Ambiental Morro do Urubu, um remanescente de Mata Atlântica que vem sendo descaracterizado devido à forte pressão urbana na região, como o crescimento da construção civil e de invasões (ARAÚJO; CARDOSO, 2012). A ação antrópica nessa área e sua proximidade com outros ecossistemas importantes, como os manguezais e os rios (SIRHSE,

2012), além da presença do ecossistema urbano, estimulou a presente pesquisa a contribuir de alguma forma com a formação cidadã e socioambiental de estudantes das comunidades envolvidas na região.

É importante sensibilizar as pessoas de que os recursos fornecidos pela natureza são limitados e que mudanças comportamentais em sua relação com os ecossistemas naturais e urbanos são essenciais para que esse processo de destruição do meio ambiente seja revertido ao menos em parte (BRANDÃO, 2005). Para tanto, é necessário que as diversas instituições sociais, dentre elas as escolas, trabalhem na busca da formação de sujeitos ecológicos, ou seja, de pessoas orientadas pelos valores ecológicos (CARVALHO, 2012).

Dentro do espaço escolar, o ensino de Ecologia, por compreender o estudo das relações entre os organismos e seu meio ambiente, pode despertar nos/as alunos/as a compreensão de que eles/as fazem parte dos ecossistemas, assim como os outros organismos. Este entendimento, proporcionado pelo ensino de Biologia, pode contribuir para a formação de cidadãos capazes tomarem decisões de interesse individual e coletivo que levem em conta o papel do ser humano na biosfera com ética, responsabilidade e respeito (KRASILCHIK, 2004).

Nessa perspectiva, a presente pesquisa teve por **objetivo geral** avaliar a contribuição da abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia de escola da rede estadual de ensino, localizada no entorno da APA Morro do Urubu, no município de Aracaju - SE.

Os **objetivos específicos** da pesquisa incluem:

1. Caracterizar o processo de construção de uma sequência didática para o Ensino Médio, a partir de questões que envolvem os ecossistemas urbanos e naturais do entorno dessas escolas;
2. Verificar a potencialidade dessa sequência didática no processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos de Ecologia e na formação de sujeitos socioambientais.

A presente dissertação está organizada em cinco capítulos: 1) *“Eu vivo (n)a cidade”*: um olhar contextualizado no ensino de Ecologia, o qual expõe a fundamentação teórica da pesquisa, que visa discutir sobre o fato das cidades serem consideradas ecossistemas e a sua relação com os ambientes naturais, além da importância da contextualização dessas questões no ensino de Ecologia; 2) *Delineamento metodológico*, que caracteriza a pesquisa, apresenta o percurso e os procedimentos de coleta e análise de dados para a construção e avaliação de uma sequência didática que aborda os ecossistemas urbanos nesse ensino; 3) *Por uma abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia: a construção de uma sequência*

didática, apresenta as etapas da pré-construção e da construção do protótipo da sequência didática, com resultados e discussão das consultas realizadas à docentes de Biologia e discentes do Ensino Médio a respeito do tema, além de descrever o desenvolvimento desse material didático; 4) *A sequência didática pelo olhar de docentes*, trata-se da avaliação do protótipo da sequência didática por docentes de Biologia da Educação Básica e do Ensino Superior com o intuito de reunir críticas construtivas e sugestões para a melhoria dessa sequência, bem como suas opiniões a respeito da inserção dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia ; e 5) *Uma experiência didática com ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia*, este último capítulo oferece os resultados a respeito da validação da sequência didática a partir de uma experiência em turma do 3º ano do Ensino Médio e posterior avaliação dos/as alunos/as envolvidos/as e do/a docente de Biologia que acompanhou o desenvolvimento das atividades. Por fim, no item *Considerações finais*, realiza-se um apanhado geral dos resultados e da discussão deste trabalho, além das possíveis perspectivas para futuras pesquisas sobre este tema.

CAPÍTULO 1

“EU VIVO (N)A CIDADE”: UM OLHAR CONTEXTUALIZADO NO ENSINO DE ECOLOGIA

1.1 As cidades como ecossistemas

A maior parte da população humana encontra-se atualmente nas cidades (DIAS, 2002; ANGEOLETTO; SILVA; ALBERTIN, 2015). Estas são geralmente definidas com base em seus aspectos econômicos, políticos, culturais e sociais, mas quase ninguém as descreve como ecossistemas (REES, 1997).

A Ecologia estuda as relações entre os seres vivos e seu meio ambiente (ACOT, 1990; RICKLEFS, 2010), não havendo no mundo vivo área pequena ou grande que não seja contemplada por ela (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010), inclusive os ambientes urbanos. Talvez, os seres humanos não vejam as cidades como ecossistemas devido ao fato de tenderem a não refletir sobre si mesmos como seres biológicos, certamente não na mesma categoria dos outros animais (REES, 1997). Mas afinal, por que as cidades são consideradas ecossistemas? Antes de responder a esta pergunta, é importante compreender o conceito de ecossistema e o seu funcionamento, para depois entender os motivos desses espaços urbanos serem também considerados dessa forma.

Em 1935, o ecólogo britânico Arthur G. Tansley cunhou o termo “ecossistema” (CAPRA, 1996), salientando a importância do estudo integrado dos organismos e dos fatores inorgânicos como sistemas, e considerando os ecossistemas as unidades fundamentais da organização ecológica (NUCCI, 2007; RICKLEFS, 2010). Desde então, diversos campos de estudos da Ecologia passaram a ter como base fundamental a compreensão desse conceito, que por volta da década de 1950 já havia penetrado completamente no pensamento ecológico (RICKLEFS, 2010).

Um ecossistema ou sistema ecológico pode ser definido como:

[...] qualquer unidade que inclui todos os organismos (a *comunidade biótica*) em uma dada área interagindo com o ambiente físico de modo que o fluxo de energia leve a estruturas bióticas claramente definidas e à ciclagem de materiais entre componentes vivos e não vivos. É mais que uma unidade geográfica (ou *ecorregião*): é uma unidade de sistema funcional, com entradas e saídas, e fronteiras que podem ser tanto naturais quanto arbitrárias (ODUM; BARRETT, 2007, p. 18).

Outras definições mais recentes são também encontradas na literatura básica da Ecologia:

Os conjuntos de organismos com seus ambientes físicos e químicos formam um *ecossistema*. Os ecossistemas são sistemas ecológicos complexos e grandes, às vezes

incluindo milhares de diferentes tipos de organismos, vivendo cada um numa grande variedade de meios (RICKLEFS, 2010, p. 4);

O termo *ecossistema* é usado para denotar a comunidade biológica *junto com* o ambiente abiótico em que ela está estabelecida. Assim, os ecossistemas normalmente incluem produtores primários, decompositores e detritívoros, uma certa quantidade de matéria orgânica morta, herbívoros, carnívoros e parasitos *mais* o ambiente físico-químico que proporciona as condições para a vida e atua como uma fonte e um dreno para energia e matéria (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007, p.499).

De forma simplificada, o ecossistema consiste na interação de fatores bióticos (vegetais, animais, fungos, bactérias, etc.) e abióticos (luz, água, temperatura, solo, vento, etc.) que se inter-relacionam para compor um sistema dinâmico, equilibrado e organizado, que pode ser desde uma poça d'água até uma grande floresta.

Essas interações e o funcionamento dos componentes básicos de um ecossistema podem ser identificados por algumas das leis que regulam os mecanismos ecossistêmicos, resumidas em seis princípios (LAGO; PÁDUA, 2004):

1. Interdependência - como qualquer sistema natural, um ecossistema consiste na integração e interdependência das suas partes (CAPRA, 1982). Nele, os elementos vivos interagem com o ambiente físico (energia e matéria), produzindo sistemas funcionais característicos, os quais consistem na interdependência dos seus componentes de forma regular, constituindo um todo unificado (ODUM; BARRETT, 2007).

2. Ordem dinâmica - a relação de interdependência entre os componentes de um ecossistema é dinâmica (RICKLEFS, 2010). Os fatores bióticos e abióticos que o compõe passam por mudanças e substituições contínuas, no entanto, conseguem manter a sua estabilidade devido à sua capacidade de auto-organização e de adaptação (CAPRA, 1982). Essa auto-organização “pode ser definida como o processo pelo qual os sistemas complexos, que consistem em muitas partes, tendem, a se organizar para atingir, na ausência de interferências externas, algum tipo de estado estável de pulsação” (ODUM; BARRETT, 2007, p. 356).

3. Equilíbrio auto-regulado - mesmo que um sistema sofra modificações ou danos, ele possui a capacidade de se reordenar e adaptar-se à nova condição, estabelecendo um novo equilíbrio (LAGO; PÁDUA, 2004). No entanto, apesar dos ecossistemas possuírem esse equilíbrio auto-regulado, a sua capacidade de adaptação não é ilimitada, pois a depender do grau de perturbação que esses sistemas ecológicos sofram, eles podem se enfraquecer ao ponto de serem ameaçados (LAGO; PÁDUA, 2004).

4. Maior diversidade igual a maior estabilidade - quanto maior for a variedade de elementos em um ecossistema, maior será a sua capacidade de se auto-regular, “pois maiores

serão as possibilidades com que ele contará para recombinar elementos num novo equilíbrio” (LAGO; PÁDUA, 2004, P. 20).

5. Fluxo constante de matéria e energia - os ecossistemas são considerados sistemas abertos e completos por apresentarem ambientes de entrada e saída, onde ocorre uma contínua troca de energia (ODUM; BARRETT, 2007). Esse fluxo de energia é unidirecional, pois parte da energia solar que entra nos ecossistemas tem a qualidade transformada e melhorada pelos organismos, sendo posteriormente degradada e liberada para fora do sistema em forma de calor, de matéria orgânica ou de poluentes (ODUM; BARRETT, 2007; RICKLEFS, 2010). Além desse fluxo de energia, elementos como a água, o ar e os nutrientes, bem como todos os outros tipos de matéria, entram e saem constantemente dos ecossistemas através da ciclagem de materiais. O carbono, o nitrogênio, o fósforo e a água, por exemplo, podem ser utilizados várias vezes, sendo que a eficiência de reciclagem e a intensidade da importação e exportação desses nutrientes vão variar amplamente de acordo com o tipo de ecossistema (ODUM; BARRETT, 2007).

6. Reciclagem permanente - devido à reciclagem de nutrientes nos sistemas naturais, não existe lixo na natureza, pois todo elemento natural liberado no ambiente é reaproveitado de alguma forma, sempre circulando em um tipo de ciclo fechado, chamado de ciclos biogeoquímicos (LAGO; PÁDUA, 2004). Nesses ciclos, “os elementos químicos, incluindo todos os elementos essenciais para a vida, tendem a circular na biosfera em caminhos característicos, que vão do ambiente para o organismo e de volta para o ambiente” (ODUM; BARRETT, 2007, p. 141).

O conceito de ecossistema e o conhecimento de alguns desses seus princípios de funcionamento contribuem para uma melhor compreensão de como as cidades¹ funcionam (NILON; BERKOWITZ; HOLLEG, 2003). Estas são consideradas ecossistemas, pois assim como os ambientes naturais, os elementos que as compõem, sejam biológicos, físicos ou sociais, estão interligados e são dependentes uns dos outros (CLEMENTE et al., 2006).

No entanto, as cidades possuem algumas diferenças com relação aos ecossistemas naturais. Um ecossistema natural tem uma enorme complexidade, mas uma cidade possui um grau muito maior de heterogeneidade, pois o seu funcionamento não está baseado somente nas interações entre fatores bióticos e abióticos, mas também nas atividades humanas, como

¹ É importante informar ao leitor que a palavra “cidade” tem aqui o sentido de áreas metropolitanas, residenciais e zonas industriais (ODUM, 1988).

decisões de ordem política, econômica, social e cultural (NILON; BERKOWITZ; HOLLEG, 2003; TERRADAS et al., 2011).

Outro aspecto que difere os ecossistemas urbanos dos naturais é o seu metabolismo mais intenso, que exige um influxo maior de energia, a necessidade maior de entrada de materiais, além do necessário para seu sustento, e a maior saída de resíduos muito mais tóxicos do que os seus precursores naturais (ODUM, 1988; DIAS, 2002). Por esta razão, a cidade é considerada como um ecossistema incompleto, “porque não recicla seus resíduos e é dependente de outros ecossistemas para seu consumo e energia, necessários à sobrevivência” (OLIVEIRA; MILIOLI, 2014, p.51).

Diante disso, os ecossistemas urbanos são considerados “parasitas” dos ambientes naturais e de outros ambientes (ODUM, 1988). Um parasito é “como um organismo que obtém seus nutrientes de um ou de muito poucos indivíduos hospedeiros, normalmente provocando dano, mas sem causar morte imediata” (BEGON; TOWNSEND; HARPPER, 2007, p. 347). De forma análoga e superficial, as cidades podem sim serem consideradas como parasitas dos ecossistemas naturais que as mantêm, devido aos problemas ambientais que elas vêm causando a estes ambientes, tanto no que se refere à ocupação do solo, como também nas emissões de resíduos tóxicos.

Essas peculiaridades dos ambientes urbanos tornaram-se um problema para o equilíbrio dinâmico de outros ecossistemas. A aceleração do processo de urbanização e o crescimento das cidades na metade do século XX até os dias de hoje “mudou a fisionomia da Terra mais do que, provavelmente, qualquer outro resultado da atividade humana em toda a história” (ODUM, 1988, p. 47). Apesar de a civilização humana existir há apenas 195 mil anos, foram os seres humanos modernos que dominaram a arte de substituir ecossistemas naturais por áreas urbanas (ADLER; TANNER, 2015).

1.2 O processo de urbanização e seus efeitos nos ecossistemas

A civilização contemporânea é marcada profundamente pelo processo de urbanização (SPOSITO, 1998). As cidades, produtos desse processo, assumem formas, características e funções distintas ao longo da sua trajetória histórica, devido ao contexto social, político e econômico de cada época (CARLOS, 2013).

Para entender as cidades da atualidade é importante conhecer as suas origens e os processos que deram conformação à complexidade de sua organização e extensão da urbanização (SPOSITO, 1998). Assim, do ponto de vista ecológico, será possível

compreender o cerne da relação entre os seres humanos e os ambientes que habitam e os efeitos das transformações geradas por eles nos ecossistemas naturais e urbanos.

A partir do momento em que a espécie humana deixa de ser nômade e passa a viver em aldeias, fixando-se no solo e dando início à agricultura e à criação de animais para subsistência, é dado o primeiro passo para a formação de cidades (CARLOS, 2013). No entanto, é importante lembrar que a atividade voltada ao campo caracteriza um ambiente rural, e não urbano, e que não é necessário apenas um aglomerado humano em um determinado espaço para que exista a cidade, mas também a complexidade de organização social através da divisão do trabalho (SPOSITO, 1998).

Essa organização social foi importante para o nascimento das cidades. O desenvolvimento gradativo da agricultura na Pré-História permitiu aos agricultores da época, produzir mais alimento que o necessário para o seu sustento, o que permitiu muitos deles abandonarem essas atividades para se dedicarem a outras tarefas não relacionadas ao cultivo de subsistência (SPOSITO, 1998). Com essa divisão do trabalho, criou-se também uma divisão da sociedade em classes e a separação espacial entre as atividades do campo e da cidade, iniciando “a passagem da barbárie à civilização, do regime de tribo ao Estado, da localização pontual e dispersa à nação” (CARLOS, 2013, p. 59).

Para Sposito (1998), é na Antiguidade que surgem as primeiras cidades enquanto formas concretas, estabelecidas pelas relações sociais, políticas, econômicas e naturais da época. Segundo esta autora, a localização dessas primeiras áreas urbanas foi determinada pelas condições naturais, devido à sua proximidade com os rios, justificada pela necessidade de recursos hídricos para o desenvolvimento da agricultura e da criação de animais, ambos em prol da sobrevivência humana. Isto reforça a ideia de que as cidades são dependentes dos ambientes naturais, apresentando-se como ecossistemas que não são capazes de produzir, ou produzem muito pouco, o alimento consumido pelas populações humanas em seu interior (ODUM, 1988).

É importante salientar que na Antiguidade houve muitos avanços em relação à complexidade da organização social e no desenvolvimento da urbanização, ao contrário do que aconteceu na Idade Média (SPOSITO, 1998). Neste período, o desenvolvimento urbano passou por uma fase de recessão, mas em contrapartida, nele os ambientes naturais foram mais poupados das ações antrópicas, devido à crença de que os seres humanos, como pecadores, não deveriam interferir na natureza criada pelo “Deus Todo-Poderoso”, sendo, de certa forma, esse pensamento favorável ao equilíbrio dinâmico dos ecossistemas naturais, tornando possível que

[...] ao contemplarmos hoje a devastação do ambiente natural operada pela ciência e pela técnica (que afinal se uniram), vejamos certa sabedoria quase instintiva na atitude mística medieval. É possível que nós, homens do século XX, possamos ser menos rigorosos no julgamento dos medievais do que foram os modernos, principalmente os do “Séculos das Luzes”, o vaidoso século XVIII (MORAIS, 2007, p. 35).

A agricultura tradicional ou pré-industrial, praticada pelas civilizações até então, era compatível com os sistemas naturais, pois os seres humanos eram uma parte desses ecossistemas, na medida em que suas atividades eram de subsistência (ODUM; BARRETT, 2007). Ao contrário desta realidade, em meados do século XVIII foram introduzidos alguns elementos inovadores na sociedade, como a concentração de capitais, a apropriação das forças produtivas e o desenvolvimento de novas técnicas, máquinas e matérias-primas, que mudaram o modo de pensar e de agir dos indivíduos (SILVA; SCHRAMN, 1997).

Com o advento da Revolução Industrial, a relação entre a espécie humana e seu ambiente natural se tornou bem mais complexa. A instalação de indústrias possibilitou aos poucos a destruição ou redefinição do meio rural, ampliou as aglomerações urbanas, modificou as formas de apropriação dos recursos naturais e os modos de relacionamento com o ambiente natural original (SILVA; SCHRAMN, 1997).

Portanto, pode-se dizer que a Revolução Industrial foi um marco histórico para o mundo moderno e contemporâneo. A consolidação do capitalismo e da indústria como setor principal de riquezas foi, ao longo do tempo, moldando a sociedade para uma cultura de consumo de bens (CARIDE; MEIRA, 2001; DIAS, 2002). A apreciação dessa conjectura foi conformando as cidades gradativamente, de maneira que cada vez mais as pessoas foram se distanciando dos ambientes naturais e perdendo a consciência de que elas fazem parte deles, colocando-se muitas vezes como elemento externo aos ecossistemas naturais (BERTRAND; VALOIS; JUTRAS, 1997).

As cidades passaram a ser um lugar privilegiado, de bem-estar e com alto nível de vida, sendo um espaço de encontros, divertimentos e prazeres (OLIVEIRA; MILIOLI, 2014). No entanto, esse desenvolvimento cultural e econômico da nova sociedade também trouxe efeitos negativos para a humanidade, tanto no que se refere aos problemas de desigualdades sociais, como na redução da riqueza natural (CARIDE; MEIRA, 2001; DIAS, 2002; OLIVEIRA; MILIOLI, 2014).

Como é possível perceber, o processo de urbanização, no decorrer das civilizações, foi evoluindo de acordo com as mudanças nos modos de organização social, cultural, econômica e política das sociedades humanas. A “cidade de hoje é o resultado cumulativo de todas as outras cidades de antes, transformadas, destruídas, reconstruídas, enfim, produzidas pelas

transformações sociais ocorridas através dos tempos, engendradas pelas relações que promovem estas transformações” (SPOSITO, 1998, p. 11).

Os efeitos desse processo de urbanização estão presentes de modo intenso nos ecossistemas urbanos e naturais da atualidade. O aumento demasiado da população humana nas cidades intensificou o metabolismo destes ecossistemas, tornando-os complexos e dominadores daqueles naturais, especialmente a partir do século XX, período no qual o acúmulo de agressões à natureza era tanto que a humanidade passou a sentir os sintomas da perda da qualidade ambiental (DIAS, 2003, 2002; BEGON; TOWNSEND; HARPPER, 2007).

As alterações causadas pelo processo de urbanização mudaram a qualidade do clima, da água, do solo, do ar, da paisagem e da própria vida (BRANCO, 2013). Dentre essas alterações, pode-se destacar (DIAS, 2002):

O aquecimento e as alterações climáticas globais

É possível perceber que, com o passar do tempo, o clima das cidades vem apresentando uma temperatura sensivelmente mais elevada (BRANCO, 2013). As áreas urbanas têm suas responsabilidades nas mudanças climáticas e no aquecimento global, sendo uma delas, à substituição de áreas florestais por construções, que contribui para a redução da umidade atmosférica mantida pela vegetação (FEITOSA et al, 2011). Além disso, as cidades são grandes consumidoras de energia e o excesso de gás carbônico na atmosfera, proveniente do uso de combustíveis fósseis, de carvão e de gás natural, contribui também para a elevação da temperatura (BRANCO, 2013; ADLER, TANNER, 2015).

A redução da produtividade biológica e da diversidade

A destruição ou alteração de habitats através do desmatamento e da poluição dos ecossistemas terrestres e aquáticos implica na interrupção de processos ecológicos e na extinção de espécies (DIAS, 2002; RICKLEFS, 2010). Por esta razão, a urbanização é uma das principais causas de extinção de espécies nativas e a consequente homogeneização da biota do mundo (MCKINNEY, 2006). Essa tendência limita gravemente a capacidade genética das espécies, modificando a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas, além de aumentar a vulnerabilidade a pragas e a enfermidades (CARIDE; MEIRA, 2001).

A espécie humana está cada vez mais desconectada de seu ambiente biológico nativo, o que resulta no seu desconhecimento da flora e da fauna nativa, provocando implicações à conservação dessas espécies (MCKINNEY, 2006). Como consequência, poderá haver o aumento da perda da diversidade de espécies de plantas silvestres e domésticas, de peixes e de

produtos animais utilizados pelos seres humanos para medicamentos, cosméticos, produtos industriais, combustíveis, materiais de construção, alimentos, entre outros (CARIDE; MEIRA, 2001).

As alterações da superfície da Terra pelo uso

Os ecossistemas urbanos apresentam poucas áreas verdes, possuem ruas e avenidas pavimentadas e grandes áreas construídas. Por causa dessa redução da cobertura de solos, as águas das chuvas que caem nas cidades, em sua grande parte, não têm como serem infiltradas, de modo a sobrecarregar os rios e, conseqüentemente, transbordar os canais causando inundações nas áreas urbanas (BRANCO, 2013).

A redução da cobertura vegetal e a poluição dos solos também são algumas alterações provenientes da urbanização. Na primeira situação, por estarem mais expostos e sujeitos a intempéries, os solos podem passar por fenômenos, como, erosão, perda de fertilidade e desertificação (DIAS, 2002). Na segunda situação, destaca-se a problemática do lixo. Diariamente, milhões de litros de resíduos sólidos são produzidos nas cidades, sendo muitas vezes tratados de modo inadequado, contaminando os solos através da infiltração de um líquido produzido durante a sua decomposição, que pode torná-los inférteis e ainda poluírem águas superficiais, poços e lençóis subterrâneos (BRANCO, 2013).

As alterações da qualidade do ar, da água e da qualidade de vida de todos os seres vivos

A perda da qualidade do ar atmosférico é um dos sintomas do processo de urbanização (DIAS, 2002). As substâncias tóxicas presentes nas fumaças emitidas pelas cidades, além de causarem prejuízos à saúde das pessoas e de outros animais que as habitam, através da inalação do ar poluído, também agem sobre a vegetação, podendo até mesmo provocar a sua morte (BRANCO, 2013).

As cidades, assim como todo sistema vivo na Terra, precisam do abastecimento de água para se manterem (BRANCO, 2013). No entanto, os seres humanos parecem não atribuir o valor necessário a esse recurso, na medida em que muitas cidades mostram um quadro de descaso, com rios poluídos ou transformados em canais nas áreas urbanas, que servem de condução para os esgotos, apresentando-se demasiadamente comprometidos (DIAS, 2002; BRANCO, 2013).

Essas questões que envolvem a contaminação do ar e da água, entre outras, interferem diretamente na qualidade de vida dos seres vivos, transformando-se em um problema de saúde pública nas populações humanas das cidades. A poluição dos elementos essenciais para a vida na Terra (água, ar e terra) provoca a proliferação de organismos patogênicos, como, vírus,

bactérias, fungos e parasitas (ADLER; TANNER, 2015). A facilidade da transmissão de doenças por esses patógenos nos ecossistemas urbanos é causada pela elevada densidade populacional em muitas cidades, devido à facilidade do contato e a consequente infecção (BRANCO, 2013).

Apesar desses diversos efeitos negativos da urbanização sobre os ecossistemas naturais, não se pode esquecer que as cidades foram construídas sobre dos ambientes naturais e que muitas delas se encontram delimitadas por estes ou ainda mantêm remanescentes de ecossistemas naturais preservados nesses espaços. Por exemplo, os fragmentos de florestas, transformados muitas vezes em parques ecológicos, atuam como áreas verdes naturais importantes para a qualidade ambiental, podendo contribuir para o equilíbrio das temperaturas e o controle dos problemas causados pela chuva, além de oferecerem ambientes de lazer para a prática de esporte, dentre outras atividades também relacionadas à qualidade de vida das pessoas (HOGAN, 1995).

É necessário frisar que os benefícios da existência desses remanescentes não são somente para a espécie humana. Através da proteção, conservação e restauração desses ecossistemas naturais, espécies da fauna e da flora também são beneficiadas com a manutenção de suas populações e relações ecológicas.

Contudo, pode-se dizer que os problemas ambientais citados, dentre tantos outros, causados pelo processo de urbanização, não afetam somente a biosfera, mas ainda a qualidade de vida da espécie humana (DIAS, 2002). Por essa razão, são necessárias ações que reduzam o consumo de matérias-primas, que usem de tecnologias limpas e de menor desperdício, além de leis que de fato protejam os recursos naturais dos impactos causados pela espécie humana. Para isto, é essencial o investimento na formação de cidadãos/ãs responsáveis e comprometidos/as com os ambientes em que vivem, seja urbano ou rural, de modo que compreendam que eles/as são integrantes de sistemas ecológicos que funcionam como um todo integrado e não compostos por partes individualizadas.

1.3 A preocupação com a crise ambiental e os currículos escolares

A crise ambiental que a sociedade presencia atualmente é, portanto, resultado da forma como as transformações foram efetuadas pela espécie humana no meio em que vive e no decorrer da sua história. As cidades, como produto dessas transformações, foram aos poucos criando condições e ambientes que prejudicaram sua relação de dependência com os ecossistemas naturais, tornando-a danosa para os demais sistemas vivos.

A ciência e a tecnologia têm suas responsabilidades nessas problemáticas ambientais. Por um lado, seu desenvolvimento possibilitou grandes vantagens para a humanidade, resolvendo enigmas e permitindo satisfazer necessidades sociais, através do conhecimento científico e o uso de técnicas inovadoras (MORIN, 2001). Por outro, proporcionaram uma crescente produção tecnológica e um materialismo exacerbado, concentrados em grande parte nos espaços urbanos e suburbanos, que aceleram grandemente as mudanças dos ambientes naturais (RICKLEFS, 2010). Além do mais, a prática da ciência tem sido altamente reducionista, contribuindo cada vez mais para o entendimento detalhado de componentes menores (níveis celulares e moleculares) e menos para soluções de desordens sociais e ambientais, como, o crescimento excessivo da população, a poluição, entre outros (ODUM; BARRETT, 2007).

Mesmo nesta era de crise ambiental, por muito tempo, a ciência Ecologia teve relativamente pouco a dizer sobre a ecologia da espécie humana ou sobre as cidades como fenômenos ecológicos (REES, 1997). Na verdade, o estudo das atividades humanas que contrariam as regras da manutenção dos ecossistemas não pode pautar-se apenas nos aspectos biológicos, mas também nas dimensões culturais dos seres humanos (FRACALANZA, 1992). Para Ricklefs (2010, p. 507), “o desafio aos ecólogos é proporcionar informação científica necessária a desenvolver um consenso social, construir um compromisso político e informar os tomadores de decisão sobre as questões relativas ao ambiente”. Nesse sentido, convém assegurar que todos os indivíduos da espécie humana são tomadores de decisões, na medida em que todas as suas atividades têm consequências para o ambiente.

Existem vários meios pelos quais as sociedades humanas podem ser informadas e educadas para alcançar a noção de pertencimento à natureza. Em curto prazo, a mídia e os canais de comunicação tradicionais estão entre os especialistas em desempenhar esta função, porém, em longo prazo, são as escolas e as instituições educacionais que podem contribuir, de maneira mais eficaz, para uma forma de pensar e o que se sabe sobre os ecossistemas urbanos (NILON; BERKOWITZ; HOLLEG, 2003) e a sua relação de dependência com os ambientes naturais.

“A escola em todos os seus níveis e em todas as suas formas e variações é a unidade social especializada em educação” (BRANDÃO, 2005, p. 72). Assim, ela pode contribuir grandemente para a invenção de uma nova visão de mundo e de uma nova cultura, que substitua a transmissão unidirecional de conhecimentos para uma educação na qual a relação entre o indivíduo e o ambiente em que vive se torne assunto para compreender e objeto de intervenção (BERTRAND; VALOIS; JUTRAS, 1997).

De fato, a inserção de assuntos relacionados aos problemas ambientais é de fundamental importância nos currículos escolares de todos os níveis de ensino. No Brasil, a Constituição Federal (Art. 225, parágrafo um) assegura como direito do/a cidadão/ã a promoção da “educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988). Além disso, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN - Lei Nº 9.394/1996 - Art. 26º, parágrafo sete) sugere que “os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios” (BRASIL, 1996).

A Educação Ambiental (EA) é “um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinações que os tornem capazes de agir, individual e coletivamente, para resolver os problemas ambientais, atuais e futuros” (UNESCO, 1987, p. 11). Ela surge no intuito de superar a dicotomia entre a natureza e a sociedade humana, a partir de uma visão socioambiental a qual

[...] orienta-se por uma racionalidade complexa e interdisciplinar e pensa o meio ambiente não como sinônimo de natureza intocada, mas como um campo de interações entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica dos processos vitais, no qual todos os termos dessa relação se modificam dinamicamente e mutuamente (CARVALHO, 2012, p. 37).

Por esse motivo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), vigentes até o momento, propõem o *Meio Ambiente* como um dos temas transversais nos currículos escolares do ensino Fundamental e Médio, sendo “fundamental, na sua abordagem, considerar os aspectos físicos e biológicos e, principalmente, os modos de interação do ser humano com a natureza, por meio de suas relações sociais, do trabalho, da ciência, da arte e da tecnologia” (BRASIL, 1997, p. 169). Como tema transversal, este deveria permear toda prática educacional, podendo ser abordado em diversas disciplinas, idealmente de forma interdisciplinar. No entanto, algumas disciplinas do currículo escolar vêm inserindo em seus conteúdos e em suas estratégias de ensino, muitos dos pressupostos da EA, dentre elas, as disciplinas Ciências e Biologia, respectivamente, no Ensino Fundamental e Médio (GOMES, 2008).

Por abordarem os estudos referentes ao entendimento da vida, essas disciplinas podem colaborar para o saber e a conscientização das problemáticas ambientais, principalmente nos conteúdos voltados para os aspectos ecológicos, como é o caso do ensino de Ecologia. Tal integração é de grande importância quando se percebe que o conhecimento da Ecologia pode

contribuir para promover atitudes favoráveis em relação ao meio ambiente, na medida em que aumentam a capacidade dos/as alunos/as para a compreensão da relação entre a espécie humana e a biosfera (MANZANAL; JIMÉNEZ, 1995).

Todavia, nem sempre o ensino de Ecologia teve grande relevância nas disciplinas de Ciências e de Biologia e muito menos houve essa preocupação em relacionar os conhecimentos ecológicos e as questões ambientais, como se tem atualmente (FRACALANZA, 1992; GOMES, 2008; GOMES; SELLES; LOPES, 2013). Através de análises de manuais e livros didáticos brasileiros do século passado, de 1º e de 2º grau, foi possível compreender a evolução desse ensino nos currículos dessas disciplinas.

Até meados dos anos 70 a Ecologia não era valorizada nas escolas, uma vez que essa ciência não foi mencionada nos conteúdos de alguns manuais didáticos da época (GOMES; SELLES; LOPES, 2013). A inserção dos conteúdos de Ecologia nos currículos escolares se deu de forma mais ampla a partir da forte influência dos movimentos ambientais e do surgimento da EA nas décadas de 60 e 70, quando a humanidade se deu conta dos problemas ambientais provocados por ela (FRACALANZA, 1992; GOMES, 2008).

De acordo com Dias (2003), no Brasil, o Departamento de Ensino Médio do Ministério da Educação e da Cultura (MEC) e a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB/SP) publicaram em 1979 o documento *Ecologia - uma Proposta para o Ensino de 1º e 2º graus*, no intuito de aproximar a sociedade e os conhecimentos produzidos por essa ciência, de modo que os indivíduos compreendessem o funcionamento da biosfera e a sua inclusão nesse sistema. Todavia, Dias sublinha que essa proposta apresentou uma tendência “reducionista”, na medida em que ignoraram os aspectos sociais, econômicos, políticos, culturais, éticos e outros, restringindo o ensino de Ecologia ao mero conhecimento de teorias ecológicas naturalistas, sem contemplar os aspectos humanos. Apesar disto, é importante reconhecer que, mesmo com uma abordagem apenas científica da Ecologia, para a época, tal documento apresentou um avanço diante da ausência dessa ciência em manuais e livros didáticos.

A complexidade biológica da Ecologia e a manifestação da espécie humana no ambiente foram gradativamente ocupando espaço no ensino de Ciências e de Biologia, principalmente a partir dos anos 80 quando foram inseridos nos livros didáticos, conteúdos ligados à Ecologia Aplicada, à Ecologia Sistêmica e à problemática ambiental (FRACALANZA, 1992; GOMES, 2008).

Na década seguinte, o MEC propôs os PCN (BRASIL, 1998). Este documento, que além de apresentar o *Meio Ambiente* como tema interdisciplinar, propõe para o ensino

Fundamental que os/as alunos/as se percebam integrantes, dependentes e agentes transformadores do ambiente, identificando elementos e as interações entre eles, contribuindo para a melhoria do meio ambiente. Nesse documento, a disciplina de *Ciências Naturais* apresenta, em todos os ciclos e conteúdos do ensino Fundamental, essa abordagem integrada dos/as estudantes ao meio em que vivem.

Já nos PCN do Ensino Médio (BRASIL, 2000), na seção das *Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias*, os conteúdos de Biologia são apresentados de forma integrada, colocando o ser humano como componente dos ciclos e fluxos dos ecossistemas, produtores de tecnologia, modificadores intencionais e construtores de novos ambientes. Estudos referentes à ocupação e à dinâmica populacional humana, e sua relação com os fatores socioeconômicos, além da degradação ambiental e suas consequências para a saúde humana, também são aspectos sugeridos no ensino dessa disciplina. Apesar de não estar explícito no texto, estes elementos caracterizam os ecossistemas urbanos, por estes concentrarem os fenômenos próprios dos seres humanos que interferem no ambiente.

Na leitura desse documento, é possível ainda perceber a preocupação em inserir questões que envolvem ciência, tecnologia e meio ambiente nos conteúdos escolares. A proposta do uso desses contextos na Educação Básica pauta-se nas novas demandas e características da sociedade contemporânea, e das condições em que o meio ambiente se apresenta atualmente (SANTOS, 2007).

Diante dessa breve discussão sobre a inclusão das problemáticas ambientais nos currículos escolares e, de modo especial, a abordagem ecológica no ensino de Ciências e de Biologia, é importante esclarecer que: as práticas da EA não devem ser confundidas com as práticas voltadas ao ensino de Ecologia (CUNHA, 2006). A EA, cuja origem foi influenciada pelas Ciências Humanas, possui uma perspectiva ambiental que soma as questões sociais às questões ecológicas, diferentemente da Ecologia que tem sua gênese nas Ciências Naturais e ocupa-se do estudo das relações entre os organismos e os elementos não vivos, sem estabelecer como prioridade as relações entre estes e o sistema socioeconômico (RIBEIRO; CAVASSAN, 2012).

No que se refere à prática, a EA não se restringe somente aos espaços educativos formais como no ensino de Ecologia, ela também perpassa por outras esferas da cultura humana, como a família, o trabalho ou o lazer, estando pautada na formação para a mobilização social e participação dos/as cidadãos/ãs diante dos problemas ambientais (GOMES, 2008). Do mesmo modo, o conhecimento ecológico adquirido na escola não deve ser dissociado dos aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos, pois estes são inerentes

aos seres humanos e interferem na dinâmica ecológica (CUNHA, 2006). Portanto, pode-se dizer que EA e o ensino de Ecologia são práticas diferentes, mas que possuem interesses em comum e uma relação mútua entre o conhecimento científico da Ecologia e a busca pela mudança de atitudes das sociedades para a qualidade de vida do meio ambiente.

1.4 Por que contextualizar os ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia?

É perceptível certa preocupação e interesse de instituições educacionais em agregar nos currículos escolares da Educação Básica as questões voltadas à formação de cidadãos/ãs críticos/as e reflexivos/as sobre suas influências no ambiente local, regional e, até mesmo, global. No entanto, apesar dos documentos curriculares proporem a abordagem dos conteúdos de Ciências e de Biologia de forma integrada, dinâmica e relacionada com as questões sociais, nas realidades das salas de aula nem sempre essa prática pode ser observada (CUNHA; CAMPOS, 2010).

No que se refere ao ensino de Ecologia, alguns entraves são encontrados para a efetivação desse modelo de educação pautado nas novas demandas da sociedade e do meio ambiente. Dentre alguns desses problemas encontrados, pode-se destacar: **a dificuldade na aprendizagem dos conceitos ecológicos; a transmissão de uma visão naturalista da natureza; a desvinculação entre conhecimento científico e o contexto vivido pelos/as alunos/as; e a falta de metodologias adequadas** (LACREU, 1998; SENICIATO, 2002; BRANDO, 2010; CARVALHO, 2012; COSTA, 2013; KAYSER; BARBOSA, 2013).

Os conceitos da Ecologia são ensinados na escola desde as primeiras séries do ensino fundamental, tornando sua abordagem mais complexa no Ensino Médio (BRANDO, 2010). Porém, pesquisas têm demonstrado que ao final da Educação Básica, estudantes ainda apresentam ideias alternativas sobre conceitos principais da disciplina Biologia, tratados em diferentes condições de complexidade nos dois níveis de ensino (PEDRANCINI et al., 2007). Possivelmente, essa observação pode ser explicada pelo fato dos conteúdos biológicos serem usualmente abordados em sala de aula de modo que os/as alunos/as são “bombardeados” com uma infinidade de nomes e descrições, que tornam a aprendizagem desses conteúdos científicos “entediante” (SENICIATO, 2002, p. 15). Logo, por se tratar de um ramo do ensino de Biologia, o ensino de Ecologia também compartilha dessa problemática (BRANDO, 2010; COSTA, 2013).

Essa dificuldade de aprendizagem, não só dos conceitos ecológicos, mas dos biológicos de forma geral, está atrelada também à fragmentação dos conteúdos de Biologia em áreas temáticas como, Citologia, Genética, Zoologia, Botânica, Ecologia, entre outras

(MEGLHIORATTI et al., 2009). Provavelmente, esse tipo de abordagem não contribui para que os/as alunos/as consigam perceber e representar os fenômenos da natureza de forma integrada, perdendo de vista as vivências práticas desses conhecimentos, transformando a aprendizagem de Biologia em uma coleção de nomes difíceis a serem memorizados (MEGLHIORATTI et al., 2009; BRANDO, 2010).

No ensino de Ecologia, essa fragmentação do conhecimento dificulta a compreensão dos conceitos fundamentais das relações entre os seres vivos e entre estes e o ambiente, pois não permite o entendimento da rede complexa na qual esses sistemas se organizam, de forma interligada e interdependente, e tampouco favorece uma relação mais harmoniosa entre a espécie humana e a natureza (SENICIATO, 2002; BRANDO, 2010).

É importante destacar também que esse tipo de abordagem baseada na memorização de conceitos ecológicos pode estar transmitindo uma visão naturalista, que mostra a natureza como um mundo de ordem apenas biológica, autônoma e independente da interação com o mundo cultural humano (CARVALHO, 2012). Desta forma, esse enfoque naturalista, valorizando predominantemente a abordagem da Ecologia enquanto ciência, não é visto como adequado para o tratamento das problemáticas ambientais (CUNHA, 2006). O ideal é que o ensino de Ecologia atribua igual valor aos conhecimentos científicos dessa ciência e aos aspectos inerentes aos seres humanos, de modo que os sujeitos possam entender o funcionamento das partes e do todo, incluindo-se como elementos transformadores do sistema.

Outra dificuldade do ensino de Ecologia, também relacionada à memorização de conceitos ecológicos, é que estes geralmente não são acompanhados do contexto socioambiental do sujeito aprendiz, fato que culmina em um ensino cientificista, no qual há apenas a transmissão de conhecimentos, sem levar em consideração a importância de promover atitudes coerentes em relação a eles (LACREU, 1998). Assim, pode-se dizer que o conhecimento científico, em especial, o ecológico, por si só não faz sentido para os/as alunos/as, se eles/as não compreenderem para que serve ou o que influencia essa informação em sua vida. Quem nunca na escola se perguntou em alguma aula de alguma disciplina: *Por que tenho que estudar isso? Como isso interfere em minha vida?*

Para que os/as estudantes possam compreender os problemas ecológicos da sua localidade é necessária uma contextualização histórica, cultural, social, bem como o conhecimento dos ecossistemas locais e regionais (BERTRAND; VALOIS; JUTRAS, 1997). No entanto, o que se observa nos trabalhos de análises de livros didáticos no Brasil, referente aos conteúdos de Ecologia, é a valorização dos ambientes de determinadas regiões em

detrimento de outras (SALES; LANDIM, 2009; ARAÚJO; SOUSA, 2011; MATOS; LANDIM, 2014). Isto pode permitir que os/as alunos/as conheçam sobre os ambientes de outras regiões ou, até mesmo, de outros países, mais do que sobre aqueles em que estão inseridos ou próximos da sua realidade, onde eles/as de fato podem contribuir de alguma forma para a melhoria do ambiente em que vivem.

Essa descontextualização é ainda maior quando se refere à abordagem dos ecossistemas urbanos no conteúdo de Ecologia desses manuais didáticos. Apesar de serem os lugares onde a grande maioria dos/as alunos/as e dos/as professores/as moram, Duarte (2014) verificou em sua análise de livros didáticos de Biologia, que os ambientes urbanos são poucos explorados e que quando aparecem são apresentados quase que somente denúncias dos problemas ambientais causados pela espécie humana, sem sugerir nenhuma reflexão.

O livro didático é o principal instrumento de trabalho do/a professor/a e de suma importância para os/as estudantes (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). Baseando-se nessa discussão, é possível inferir que os conteúdos de Ecologia estão sendo apresentados em sala de aula de forma descontextualizada da realidade dos/as alunos/as, caso os/as docentes não estejam fazendo uso de outros recursos que auxiliem na contextualização desse ensino a partir dos ambientes presentes em sua região.

Somado a isso, têm-se também o problema da falta de metodologias adequadas no ensino de Ecologia (COSTA, 2013). Uma prática docente apoiada em aulas meramente expositivas, apresentando o conhecimento como algo pronto e definitivo, vai contra uma formação que integre os/as alunos/as nos sistemas ecológicos, sem levar em conta os aspectos sociais, políticos, históricos e culturais presentes na produção desses conhecimentos (KAYSER; BARBOSA, 2013). Na verdade, apesar do esforço que vem sendo realizado no campo educacional para a formação de sujeitos críticos, conscientes e capazes de intervirem nas mudanças para a melhoria da qualidade dos ambientes, ainda se nota certo conservadorismo disciplinar face a esse ensino (BERTRAND; VALOIS; JUTRAS, 1997).

Diante dessas dificuldades encontradas no ensino de Ecologia, tanto na aprendizagem dos conhecimentos científicos, como na formação de sujeitos socioambientais, é possível sugerir algumas propostas para a sua melhoria. Dentre elas, a que será apresentada e trabalhada nesta pesquisa é a inserção e a integração dos ecossistemas urbanos nos conhecimentos ecológicos abordados na disciplina de Biologia, somadas ao uso da pluralidade metodológica.

A escolha da abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia se deve ao fato de, se grande parte da população humana reside nas cidades e a maioria dos problemas

ambientais foi originada a partir do seu surgimento, então, é de fundamental importância o emprego desses ecossistemas em seus conteúdos. Desta forma, é possível proporcionar uma aproximação entre os conhecimentos dessa ciência e a realidade vivida pelos/as alunos/as.

Conceitos básicos utilizados na Ecologia, como, espécie, população, comunidade, ecossistema, cadeia alimentar, teia alimentar, habitat, nicho ecológico, além dos ciclos biogeoquímicos, das relações ecológicas, entre outros, estão direta e indiretamente presentes no cotidiano das pessoas, sejam elas residentes em ecossistemas naturais ou urbanos. Por esta razão, faz-se necessário que o ensino de Ecologia contemple não somente o funcionamento dos ecossistemas naturais, mas também os urbanos, visto que a visão naturalista, comentada anteriormente, não contribui completamente para a noção de pertencimento à natureza por parte dos/as discentes.

Nesse sentido, Nilon, Berkowitz, Holleg (2003) afirmam sentir que as pessoas aprendem mais sobre as cidades quando elas passam a compreender os conceitos-chave de Ecologia e as relações sociais nos contextos urbanos. De fato, esse tipo de abordagem pode contribuir para que os sujeitos aprendizes passem a entender as cidades como ecossistemas, aprender sobre sua ecologia e, assim, tornarem-se bem informados sobre como o papel de suas ações interferem em todos os ecossistemas da Terra.

Isso é particularmente importante, pois, de acordo com Freire (1981), o ser humano que simplesmente vive não é capaz de refletir sobre si mesmo e nem sobre sua vivência no mundo, mas aquele que reflete sobre sua vida, sua existência e sua relação com o mundo é um sujeito existente. Segundo esse autor, a partir do momento em que o indivíduo tem uma compreensão crítica sobre a sua existência no mundo e com o mundo, tem-se um ponto de partida para o processo de conscientização. Dessa forma,

Compreender os ecossistemas urbanos significa mais do que a aquisição de conhecimento de fatos específicos sobre as questões ambientais. Para nós, essa compreensão significa que as pessoas que vivem dentro e ao redor das cidades estão conscientes de que as cidades são sistemas ecológicos e pode compreender entre os moradores da região requer o envolvimento da educação formal e informal, o governo local, os meios de comunicação, e as várias instituições de que as pessoas urbanas dependem para experiências educacionais [...] (NILON, BERKOWITZ, HOLLEG, 2003, p. 4). [tradução]

Mas para isso, é importante que a Ecologia seja trabalhada nas escolas de modo que seus saberes sejam contextualizados, colocando os sujeitos aprendizes em situações que os permitam compreender a relação existente entre o que eles aprendem e a utilização dos conhecimentos e experiências no seu dia-a-dia, o que ajuda a entender para que e a quem eles servirão (BERTRAND; VALOIS; JUTRAS, 1997). Sendo assim:

Contextualizar o conhecimento exige pois partir da vivência dos alunos e do seu projecto de vida. Porque quando o aluno chega à escola, alguma coisa das suas experiências anteriores é conservada sob forma de interesses e necessidades. A sucessão de interações aluno-ambiente escolar e as modificações que elas trazem à sua bagagem de experiências servirão de instrumento de compreensão e de acção para experiências subsequentes (BERTRAND; VALOIS; JUTRAS, 1997, p. 148).

Em suma, a contextualização significa relacionar os diferentes saberes dos/as alunos/as, cotidianos e escolares, de maneira que eles/as possam construir um novo conhecimento e um novo modo de vida que contribua para uma consciência ecológica em acção. Para que isto aconteça é importante que ocorram algumas alterações nas metodologias em sala de aula, no sentido de aumentar a participação e o interesse dos/as alunos/as (KRASILCHIK, 2004), de forma a aproximar os conteúdos científicos do seu cotidiano.

Nesse sentido, faz-se necessário um maior investimento no desenvolvimento de materiais de apoio e de diferentes estratégias de ensino que auxiliem o/a profissional docente, na concretização dessa abordagem pedagógica contextualizada. O uso de diferentes estratégias de ensino, ou seja, a pluralidade metodológica, busca a inovação e a experimentação de novas propostas a favor da qualidade da aprendizagem e do saber dos/as alunos/as (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003). Dentre algumas estratégias para o ensino de Ecologia, pode-se destacar as aulas de campo, o uso de jogos didáticos e propostas de debates ou discussões em sala de aula, sobre temas referentes à problemática ambiental da localidade, de modo que os/as alunos/as sejam estimulados a observar, a analisar e a refletir sobre tais questões.

Diante dessas possibilidades, pode-se perceber que é possível investir em um ensino de Ecologia que supere a aprendizagem de conceitos científicos, de fato importante, pois assim poderá criar um caminho favorável para a formação sujeitos socioambientais e transformadores dos ambientes em que vivem, sendo capazes inclusive de contribuir, ao menos em partes, para a reversão do quadro ambiental o qual se apresenta nos dias de hoje.

Para encerrar este capítulo, é interessante retomar a pergunta intitulada nesta seção: *Por que contextualizar os ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia?* Após conhecer os contextos pelos quais as cidades foram criadas, desenvolvidas e consideradas como ecossistemas, percebe-se a relevância desses ambientes serem integrados nos conteúdos escolares, na medida em que são locais onde há a maior produção do impacto à natureza, aos ambientes e aos seres vivos de forma geral. Além disso, diante das dificuldades apresentadas para um ensino de Ecologia reflexivo e crítico frente às problemáticas ambientais, a abordagem dos ecossistemas urbanos de modo contextualizado torna-se fortemente significativa para o entendimento da relação entre a espécie humana, a natureza e os

problemas ambientais. Em sumo, pode-se dizer que proporcionar conhecimentos a respeito dos ecossistemas urbanos nesse ensino é colocar os/as discentes como parte integrante da biosfera, de forma que compreenda que eles/as fazem “parte de um sistema social dentro de um ecossistema natural” (OLIVEIRA; MILIOLI, 2014, p.39).

CAPÍTULO 2

DELINEAMENTO METODOLÓGICO

2.1 Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa foi baseada tanto na abordagem metodológica quantitativa quanto qualitativa. A primeira propõe uma ideia de que a quantificação abrange um conjunto de procedimentos, técnicas e algoritmos destinados a auxiliar o/a pesquisador/a a extrair de seus dados, subsídios para responder às perguntas estabelecidas como objetivo do seu trabalho (FALCÃO; RÉGNIER, 2000). A segunda, que utiliza o texto como material empírico ao invés de números, parte da noção da construção social da realidade em estudo e está interessada nas perspectivas dos participantes, em suas práticas do dia a dia e em seu conhecimento cotidiano relativo à questão em estudo (FLICK, 2009).

No que se refere ao tipo de pesquisa, esta é caracterizada como um estudo de caso. A escolha baseia-se no trabalho de Nascimento, Guimarães e El-Hani (2009), os quais afirmam que os trabalhos que envolvem a aplicação de sequência didática são considerados estudos de caso devido à sua natureza avaliativa. Esses autores, por sua vez, fundamentaram-se de acordo com Stake (1995, apud NASCIMENTO; GUIMARÃES; EL-HANI, 2009, p. 3) que sugere que “todo estudo de avaliação constitui um estudo de caso”.

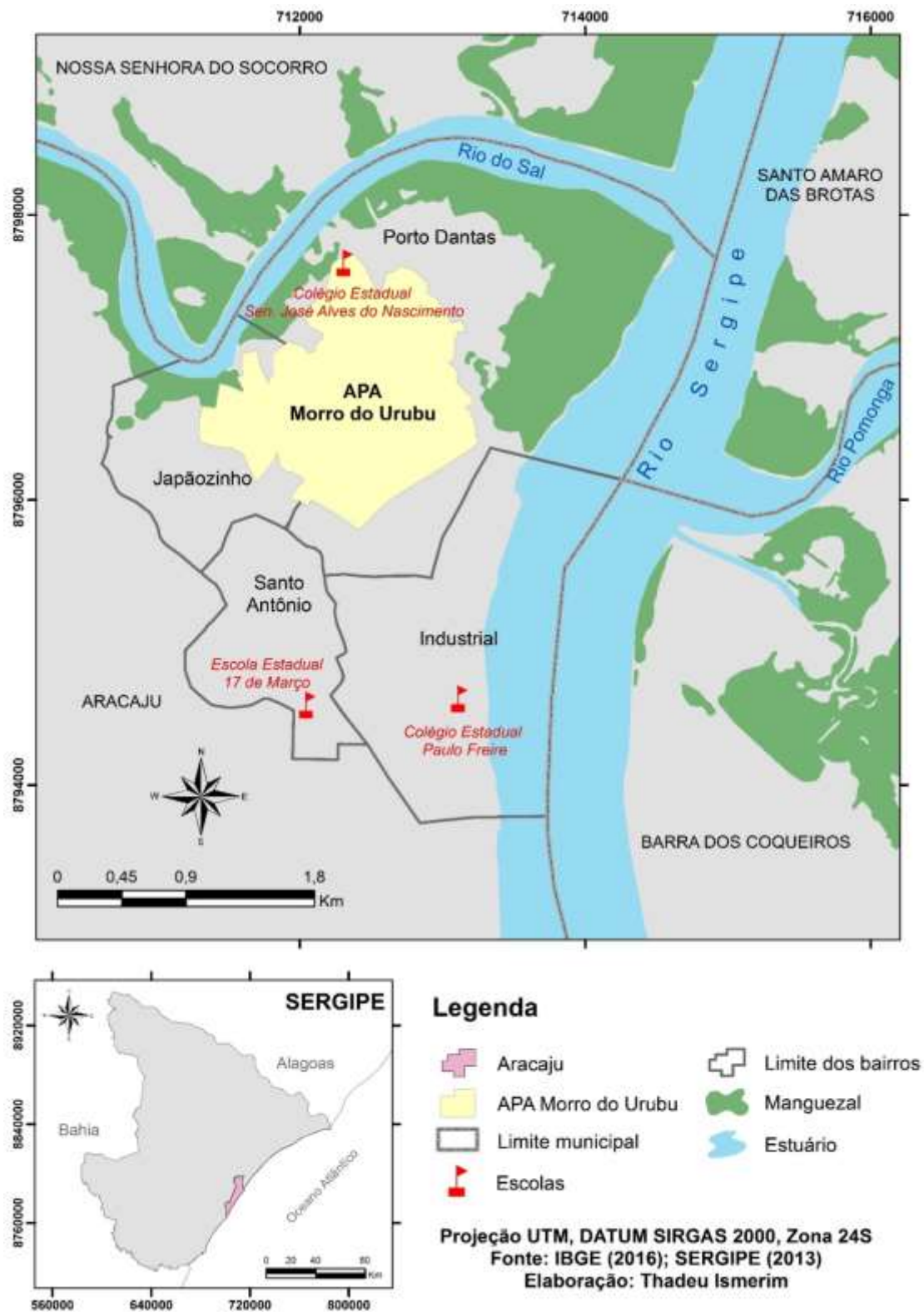
2.2 Caracterização da área de estudo

Este trabalho foi realizado com professores/as de Biologia e alunos/as do Ensino Médio de escolas da rede estadual de ensino, presentes no entorno da Área de Proteção Ambiental Morro do Urubu, localizada na cidade de Aracaju, capital do Estado de Sergipe (Figura 1).

Ao longo do tempo, a área do Morro do Urubu vem sofrendo degradações, sendo estas significativas a partir do início de um grande processo de povoação, no início do século passado, devido à instalação de fábricas de tecidos em suas proximidades (MODESTO; ARAÚJO, 2014). O desenvolvimento econômico na região proporcionou a expansão de áreas urbanas de forma desordenada, gerando graves problemas socioambientais, dentre eles, pode-se destacar: a remoção da cobertura vegetal para a construção de moradias e consequente favelização e aumento da criminalidade; o descarte de lixo pela população no entorno; a poluição atmosférica provocada por fontes móveis, como, por exemplo, veículos automotores;

a degradação do lençol freático causada pelo lançamento indiscriminado de esgotos no ambiente; além da poluição visual (ARAÚJO; CARDOSO, 2012).

Figura 1. Mapa de Aracaju com localização e distribuição geográfica dos bairros, das escolas envolvidas e dos ecossistemas presentes no entorno da APA Morro do Urubu.



No intuito de proteger essa área de Mata Atlântica, nas décadas de 70 e 80 foi idealizado e construído, dentro da área do morro, o Parque José Rollemberg Leite, conhecido como Parque da Cidade (MODESTO; ARAÚJO, 2014). Atualmente, este parque conta com um pequeno zoológico, com espaço para lazer e atividades esportivas (ARAÚJO; CARDOSO, 2012).

Na década de 90, a área do Morro do Urubu passou a ser uma Área de Proteção Ambiental (APA), através da criação e regulamentação dos Decretos de Nº 13.713 (16 de junho de 1993) e de Nº 15.405 (14 de julho de 1995). Essa Unidade de Conservação de uso sustentável, originalmente predominada pela Mata Atlântica e seus ecossistemas associados - Manguezais e Estuários -, faz limites ao norte com o Rio do Sal, ao leste com o Rio Sergipe e ao sul e a oeste com as áreas urbanas da zona norte da cidade, abrangendo uma área de 213,8724 hectares (ARAÚJO; CARDOSO, 2012).

Apesar dessa política de conservação, o objetivo de proteger esse remanescente de Mata Atlântica não vem sendo alcançado, principalmente pela ausência ou pelo pouco trabalho de sensibilização com os moradores desta área, causando problemas de caráter social, econômico, político, cultural e ambiental (MODESTO; ARAÚJO, 2014).

A escolha dessa região próxima a esse pequeno fragmento de Mata Atlântica para o desenvolvimento desta pesquisa, deve-se a esses impactos que ele e seus ecossistemas associados têm sofrido pela ação humana ao longo da história, principalmente devido ao processo de urbanização estabelecido na localidade. Portanto, esta região possui grande potencial para discussões de questões voltadas as relações entre a espécie humana e os ambientes naturais e urbanos, no intuito de promover não somente o conhecimento das problemáticas ambientais, mas também de ações para melhoria da qualidade de vida daqueles que ali habitam.

2.3 Sujeitos da pesquisa

A presente pesquisa contou com a participação de três diferentes grupos de sujeitos. O primeiro foi composto por docentes de Biologia no Ensino Médio em escolas da rede estadual de ensino do município de Aracaju, localizadas no entorno da APA Morro do Urubu. O segundo grupo conta com discentes de uma turma do Ensino Médio de um dos/as docentes acima citados. Por fim, o terceiro grupo é formado por docentes do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Para a seleção de participantes do primeiro e do segundo grupos, foi realizado um levantamento das escolas da rede estadual de ensino presentes nos bairros que circundam a

APA em questão. Apesar de estar situada, em sua maior parte, no Bairro Porto Dantas, essa área sofre também influência de outros bairros, como o Industrial, Santo Antônio e Japãozinho (SANTOS et al., 2013). Ao término dessa seleção, foi encontrado um total de nove escolas estaduais, posteriormente categorizadas quanto à sua localização e nível de ensino por elas ofertado (Tabela 1), apenas três destas encaixando-se no nível de ensino de interesse da pesquisa, o Ensino Médio.

Tabela 1. Distribuição das escolas públicas estaduais de Aracaju localizadas no entorno da APA Morro do Urubu, de acordo com o bairro e nível de ensino ofertado. Fonte: SEED de Sergipe (2016).

Escola	Bairro	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Colégio Estadual Professor Paulo Freire*	Industrial	x	x
Escola Estadual José Augusto Ferraz	Industrial	x	-
Escola Estadual Min. Geraldo Barreto Sobral CAIC	Industrial	x	-
Colégio Estadual Sen. José Alves do Nascimento*	Porto Dantas	x	x
Escola Reunidas 8 de Maio	Porto Dantas	x	-
Escola Estadual 17 de Março*	Santo Antônio	x	x
Escola Estadual São José	Santo Antônio	x	-
Escola Estadual Sen. Lourival Fontes	Santo Antônio	x	-
Escola Estadual João Paulo II	Japãozinho	x	-

*Escolas que atenderam aos critérios de seleção para realização da pesquisa (identificadas no mapa da figura 1).

A seguir, será apresentada uma breve caracterização de cada um dos grupos de sujeitos da pesquisa e do processo de seleção dessa amostra.

Docentes da Educação Básica

Nas três escolas selecionadas, obteve-se um total de sete docentes de Biologia, porém, três deles/as não tiveram interesse em participar da pesquisa. Dois alegaram não ter tempo disponível para se envolver no projeto e outro/a afirmou que não estaria em sala de aula durante o período previsto para o desenvolvimento da pesquisa, pois teria dado entrada em seu processo de aposentadoria. Portanto, este grupo foi composto por quatro docentes, sendo importante ressaltar que estes/as estiveram distribuídos/as em todas as escolas enquadradas nos critérios de seleção.

Discentes do Ensino Médio

A proposta inicial da pesquisa seria contar com a participação de turmas do 3º ano do Ensino Médio dos/as docentes envolvidos/as no projeto. A escolha desse ano se deve ao fato de nela estarem inseridos os conteúdos de Ecologia, os quais norteiam os objetivos deste trabalho, de acordo com o Referencial Curricular da rede estadual de ensino de Sergipe (SEED, 2011).

No entanto, dos/as quatro docentes que aceitaram participar do projeto, somente foi possível realizar a pesquisa com a única turma do 3º ano do Ensino Médio de um/a deles/as. Isto porque no período em que se entrou em contato com esses/as professores/as para discutir as atividades a serem aplicadas em suas turmas, dois deles/as já haviam iniciado os conteúdos de Ecologia e outro/a não estava lecionando em turmas dessa série, neste período.

Portanto, esse grupo de sujeitos é composto por 21 alunos/as da única turma do 3º ano do Ensino Médio convencional de uma das escolas estaduais selecionadas na pesquisa, referente ao ano letivo de 2016.

Docentes do Ensino Superior

Esse terceiro grupo de sujeitos colaborou com o processo de avaliação da sequência didática construída nesta pesquisa. Devido ao período de férias na universidade, na época em que se buscou contato com esses/as docentes, não foi possível encontrar muitos deles/as disponíveis. Assim, foram convidados/as quatro professores/as da UFS, dois/uas do Departamento de Biologia, da área de ensino, e dois/uas do Departamento de Ecologia. No entanto, obteve-se retorno somente dos/as dois/uas primeiros/as, que aceitaram participar do projeto.

2.4 Caminhos para a construção de uma sequência didática

Foi construída uma sequência didática com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de práticas educativas contextualizadas no ensino de Ecologia, que problematizam aspectos relativos aos ecossistemas urbanos presentes na realidade onde vivem os/as alunos/as envolvidos/as na pesquisa. A sequência didática pode ser definida como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18).

A construção dessa sequência didática foi baseada nos conteúdos de Ecologia do 3º ano do Ensino Médio, propostos pelo Referencial Curricular da rede estadual de ensino de

Sergipe (SEED, 2011). Este documento apresenta como uma das competências gerais para esse ano a utilização “do conhecimento adquirido em sala de aula para a promoção do bem estar coletivo, de um meio ambiente equilibrado e de um modelo socioeconômico pautado na sustentabilidade” (p. 163). Além disso, é sugerido, nesse mesmo documento, o desenvolvimento de algumas habilidades pelos/as alunos/as, referentes à Ecologia, como: reconhecer os componentes de um ecossistema; analisar a diversidade de relações existentes entre os seres vivos; relacionar as interações ecológicas com o equilíbrio ambiental, envolvendo a ciclagem de nutrientes na natureza; e identificar atividades humanas que interfiram no equilíbrio ambiental e formas de minimizar os seus efeitos negativos.

O processo de construção e avaliação dessa sequência didática se deu em três etapas:

Pré-construção da sequência didática

Nessa primeira etapa foi feito um contato inicial com os/as docentes e os/as discentes da Educação Básica participantes da pesquisa. Com os/as professores/as, o intuito foi de obter algumas informações necessárias para dar início à construção da sequência didática, como os assuntos de Ecologia usualmente priorizados por eles/as, as estratégias didáticas consideradas mais viáveis, os recursos que as escolas disponibilizam, bem como o número de aulas disponíveis para a aplicação das atividades.

Quanto aos/as alunos/as, fez-se uma sondagem para saber o que eles/as acham da disciplina de Biologia, o que eles/as entendem por Ecologia e qual a importância dessa ciência em seu cotidiano. Além disso, investigou-se a relação de proximidade deles/as com a APA Morro do Urubu e com os problemas ambientais da região em que vivem.

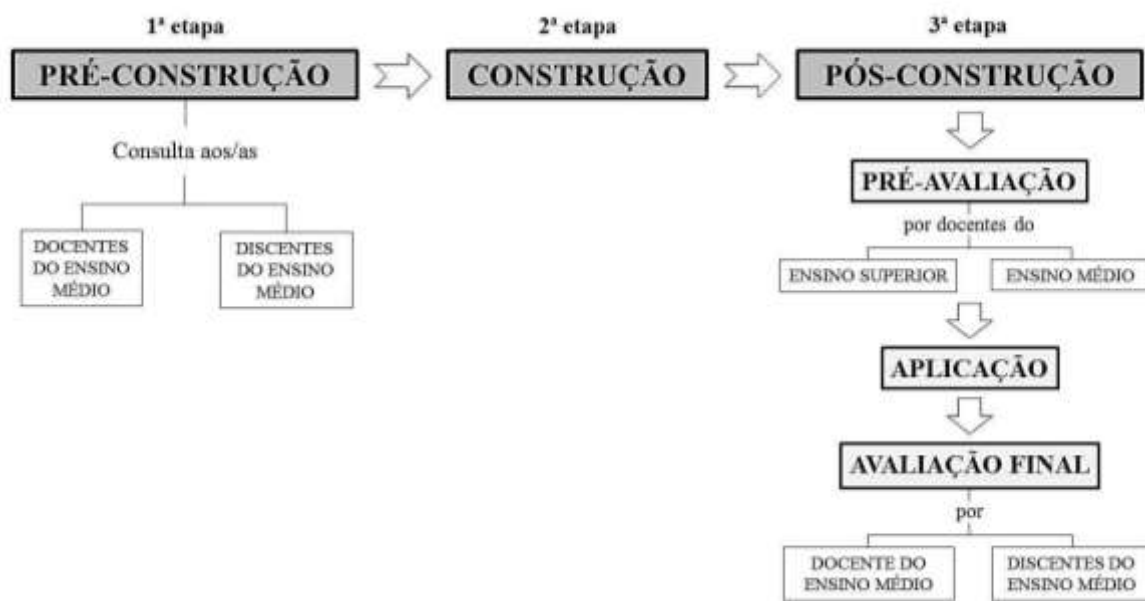
Construção da sequência didática

Após a obtenção das informações da etapa anterior, a sequência didática foi planejada e construída a partir delas, atendendo às necessidades tanto dos/as docentes, como também dos/as discentes envolvidos na pesquisa.

Pós-construção da sequência didática

Esta última etapa, por sua vez, foi dividida em três momentos (Figura 2): 1) Pré-avaliação da sequência didática; 2) Aplicação da sequência didática; e 3) Avaliação final da sequência didática.

Figura 2. Esquema das três etapas do processo de construção e de avaliação da sequência didática.



No primeiro momento, após a construção do protótipo da sequência didática, este foi encaminhado aos/as docentes da Educação Básica e do Ensino Superior, para que eles/as o avaliassem. Essa apreciação contribuiu para a melhoria do material, com sugestões e/ou críticas às atividades sugeridas, tanto no que se refere aos conteúdos, como também às estratégias e recursos sugeridos. O segundo e o terceiro momento desta etapa consistiram, respectivamente, na aplicação e avaliação da sequência didática.

2.5 Procedimentos de coleta de dados

2.5.1 Na pré-construção da sequência didática

Para iniciar a coleta de material empírico, fizeram-se visitas às três escolas estaduais selecionadas para o desenvolvimento da pesquisa, no intuito de entrar em contato com os/as docentes de Biologia dessas instituições e saber quanto do seu interesse em participar do processo de construção e de avaliação da sequência didática. Ao chegar às escolas, o primeiro passo foi procurar a equipe da direção para apresentar o projeto de pesquisa e solicitar a autorização da sua realização, através de ofício (Apêndice A). Este contou com a assinatura de um dos responsáveis pelas instituições de ensino participantes, concordando com sua execução.

O primeiro contato com os/as docentes foi feito sempre por intermédio de funcionários/as das escolas. Após apresentar os objetivos desta pesquisa a esses sujeitos, buscou-se a sua participação no projeto, formalizada através de sua assinatura em um Termo

de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B), atendendo dessa forma às normas referentes às pesquisas realizadas com seres humanos, segundo a resolução 196 do Conselho Nacional de Saúde (2012).

No segundo contato, foi solicitado a esses/as docentes que preenchessem um questionário sobre sugestões para a construção da sequência didática, contendo cinco questões, três de múltipla escolha, uma semiaberta e outra aberta (Apêndice C). Nesse mesmo encontro, foi combinado com a docente da turma participante do projeto, o dia em que fosse possível aplicar um questionário inicial com os/as discentes.

Antes de preencherem esse questionário, foi solicitado aos/as discentes maiores de 18 anos que lessem atentamente e assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice D). O mesmo foi feito com os menores de idade, porém, nesse caso, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice E) foi assinado pelos seus pais ou responsáveis legais, enquanto eles/as assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Apêndice F). A assinatura desses termos, também de acordo com a resolução 196 do Conselho Nacional de Saúde (2012), confirmou a participação todos/as esses/as alunos/as na pesquisa e autorizou o uso dos dados obtidos a partir deles/as durante o desenvolvimento do projeto, para posteriores publicações científicas.

O questionário inicial respondido pelos/as discentes contou com a sua identificação (nome, idade e sexo), o local onde reside (se próximo da APA Morro do Urubu ou não) e 18 questões a respeito do tema da pesquisa, 11 abertas, quatro semiabertas, duas de múltipla escolha e uma fechada (Apêndice G). O questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito, sem a presença do entrevistador e, dentre suas vantagens, pode-se citar, por exemplo, a maior liberdade nas respostas, em razão do anonimato e o menor risco de distorção pela não influência do pesquisador (MARCONI; LAKATOS, 2003).

2.5.2 Na construção da sequência didática

Além dos dados obtidos na etapa anterior, para a construção da sequência didática foi necessário também fazer uso de ferramenta de busca *online*, o *Google*, para encontrar materiais que pudessem auxiliar na elaboração das atividades. Assim, procurou-se por reportagens locais que tratassem dos problemas ambientais da área de estudo, além de *sites* educacionais que também sugerem atividades referentes aos conteúdos de Ecologia. Foi utilizado, também, um trabalho desenvolvido em paralelo a esta pesquisa (SANTOS;

LANDIM, 2015) em que foram feitas buscas de teses, dissertações e artigos com propostas didáticas para o ensino de Ecologia.

2.5.3 Na pós-construção da sequência didática

Pré-avaliação da sequência didática

Primeiramente, foi encaminhado um protótipo da sequência didática aos/as docentes da Educação Básica e superior, com um prazo de sete a quinze dias para que pudessem lê-lo e avaliá-lo. Em seguida, foram realizadas entrevistas com esses sujeitos, com o objetivo de coletar informações a respeito dessas avaliações sobre o tema e as atividades propostas. Todas as entrevistas foram gravadas em áudio para posterior transcrição.

A entrevista é um importante instrumento de coleta de dados nas diversas áreas das Ciências Sociais, que tem por objetivo principal a obtenção de informações do entrevistado, a respeito de determinado assunto ou problema, mediante uma conversação de natureza profissional (MARCONI; LAKATOS, 2003). Quanto ao tipo de entrevista, foi utilizada a semiestruturada, que ajusta perguntas abertas e fechadas, “muito utilizada quando se deseja delimitar o volume das informações, obtendo assim um direcionamento maior para o tema, intervindo a fim de que os objetivos sejam alcançados” (BONI; QUARESMA, 2005, p. 75).

O roteiro de entrevista para os/as docentes da Educação Básica (Apêndice H) contou com três partes. A primeira parte (quatro perguntas) indagava a respeito da abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia, de modo geral e em sua prática docente, a segunda (dez perguntas), sobre a avaliação da sequência didática e a terceira (seis perguntas), sobre a caracterização desses sujeitos.

Antes de realizar a entrevista com os/as docentes do Ensino Superior, foi solicitado que estes/as também assinassem um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice I), assim como os demais sujeitos da pesquisa. O roteiro de entrevista desses sujeitos (Apêndice J) compreendeu duas etapas, cada uma delas com oito e quatro perguntas, respectivamente, sobre a avaliação da sequência didática e sua caracterização docente.

Aplicação da sequência didática

A sequência didática foi aplicada pela pesquisadora e as aulas foram registradas através de gravações em áudio e de fotografias, com a autorização dos/as discentes envolvidos/as. Os materiais coletados foram utilizados como forma de avaliação do uso desse material.

Avaliação final da sequência didática

Uma semana após o término da aplicação da sequência didática, os/as discentes preencheram um questionário final (Apêndice K), avaliando os conteúdos abordados e as atividades desenvolvidas em sala de aula. O questionário continha 15 perguntas, dez abertas, três de múltipla escolha e duas semiabertas.

Por fim, houve a avaliação da utilização da sequência didática por parte do/a docente de Biologia responsável pela turma, que acompanhou o desenvolvimento das atividades. Esta apreciação foi realizada através de uma entrevista semiestruturada (Apêndice L), contendo dez perguntas.

2.6 Análise dos dados

A organização da análise dos resultados foi baseada em elementos das três fases do processo de análise de conteúdo propostas por Bardin (2011): *a pré-análise*, fase de organização propriamente dita, a qual formula as hipóteses e os objetivos, além da preparação do material para análise; *a exploração do material*, que envolve a categorização dos dados; e *o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação*, que objetivam dar validade e significado aos resultados brutos.

Como característica de um estudo de caso, fez-se o uso de diferentes instrumentos de coleta de dados, que permitiu a utilização de distintos modelos de análise e de interpretação dos resultados (GIL, 2010). O material transcrito das entrevistas e os relatos da aplicação da sequência didática foram analisados de forma qualitativa. Já os dados coletados a partir da aplicação de questionários, foram analisados de forma quali-quantitativa, devido ao fato de o instrumento utilizado conter perguntas fechadas, semiabertas, abertas e de múltipla escolha, o que proporcionou o quantitativo das respostas e sua posterior análise mais aprofundada. De fato, a combinação dos dados quantitativos com aqueles oriundos de metodologias qualitativas pode vir a enriquecer a compreensão de eventos, fatos e processos (GATTI, 2004).

Os nomes dos/as participantes da pesquisa não serão divulgados no texto por motivos éticos. Desta forma, os grupos de sujeitos serão identificados por códigos diferentes. Os/as docentes da Educação Básica serão representados/as com a letra “P” (P1, P2, P3 e P4), os/as docentes do Ensino Superior com letra “S” (S1 e S2) e os/as discentes com a letra “A” (A1, A2, A3 e assim por diante), assegurando o sigilo da sua participação. Além disso, as respostas dos questionários serão transcritas neste trabalho da mesma forma como foram redigidas, sem modificações ou correções gramaticais.

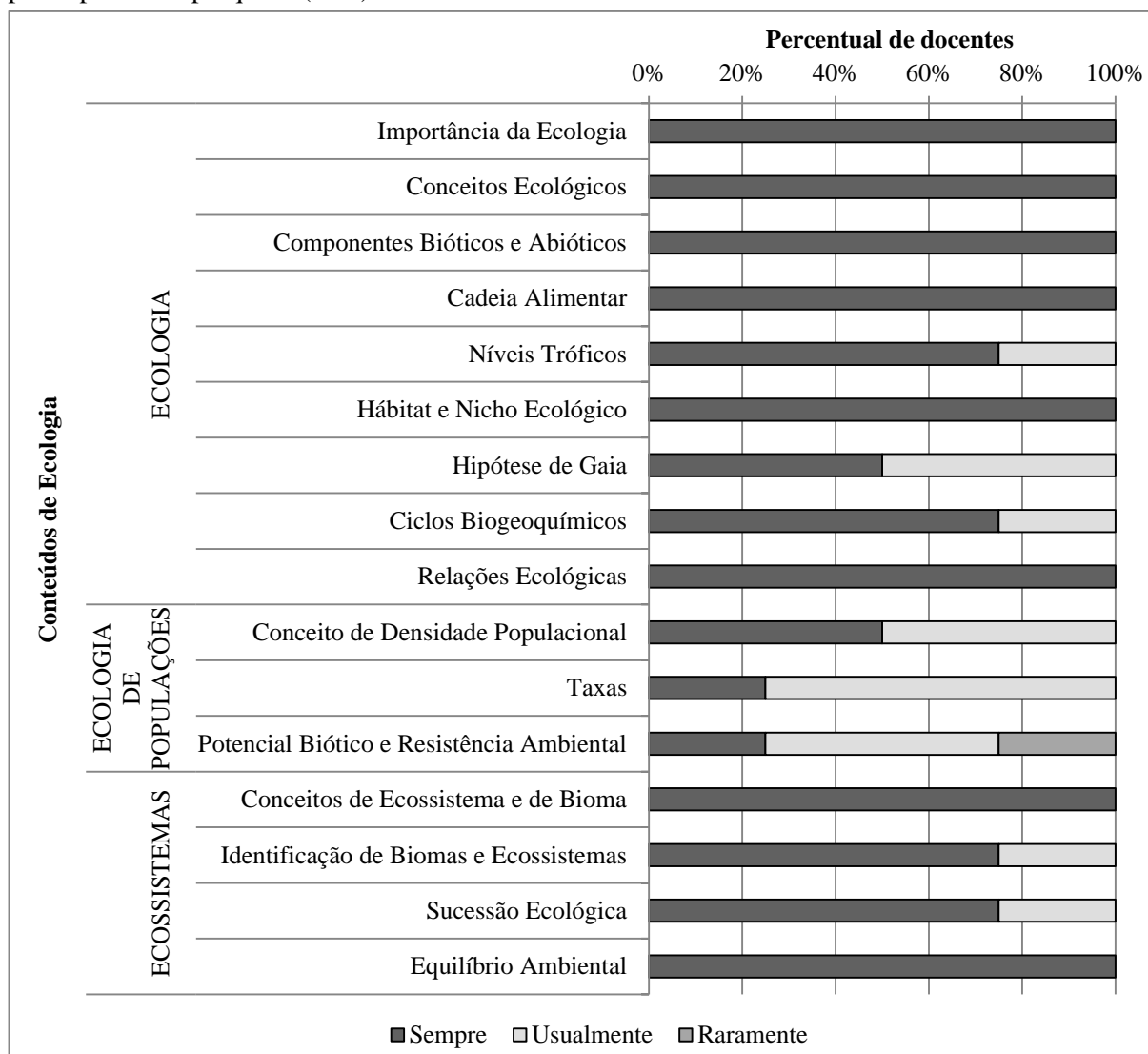
CAPÍTULO 3

POR UMA ABORDAGEM DOS ECOSISTEMAS URBANOS NO ENSINO DE ECOLOGIA: A CONSTRUÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

3.1 Aspectos considerados por docentes da Educação Básica

No Referencial Curricular para o Ensino Médio da rede estadual de ensino (SEED, 2011), o conteúdo de Ecologia está dividido em três blocos: *Ecologia*; *Ecologia de Populações*; e *Ecosistemas*. Com base nesse documento foi solicitado aos/as docentes de Biologia participantes da pesquisa que explicitassem a frequência com que costumam abordar esses assuntos em suas aulas. Deste modo, foi possível perceber que há a priorização de alguns temas em relação a outros, como é de se esperar (Figura 3).

Figura 3. Distribuição da frequência de abordagem dos conteúdos de Ecologia propostos pelo Referencial Curricular da rede estadual de ensino de Sergipe pelos/as docentes de Biologia participantes da pesquisa. (N=4)

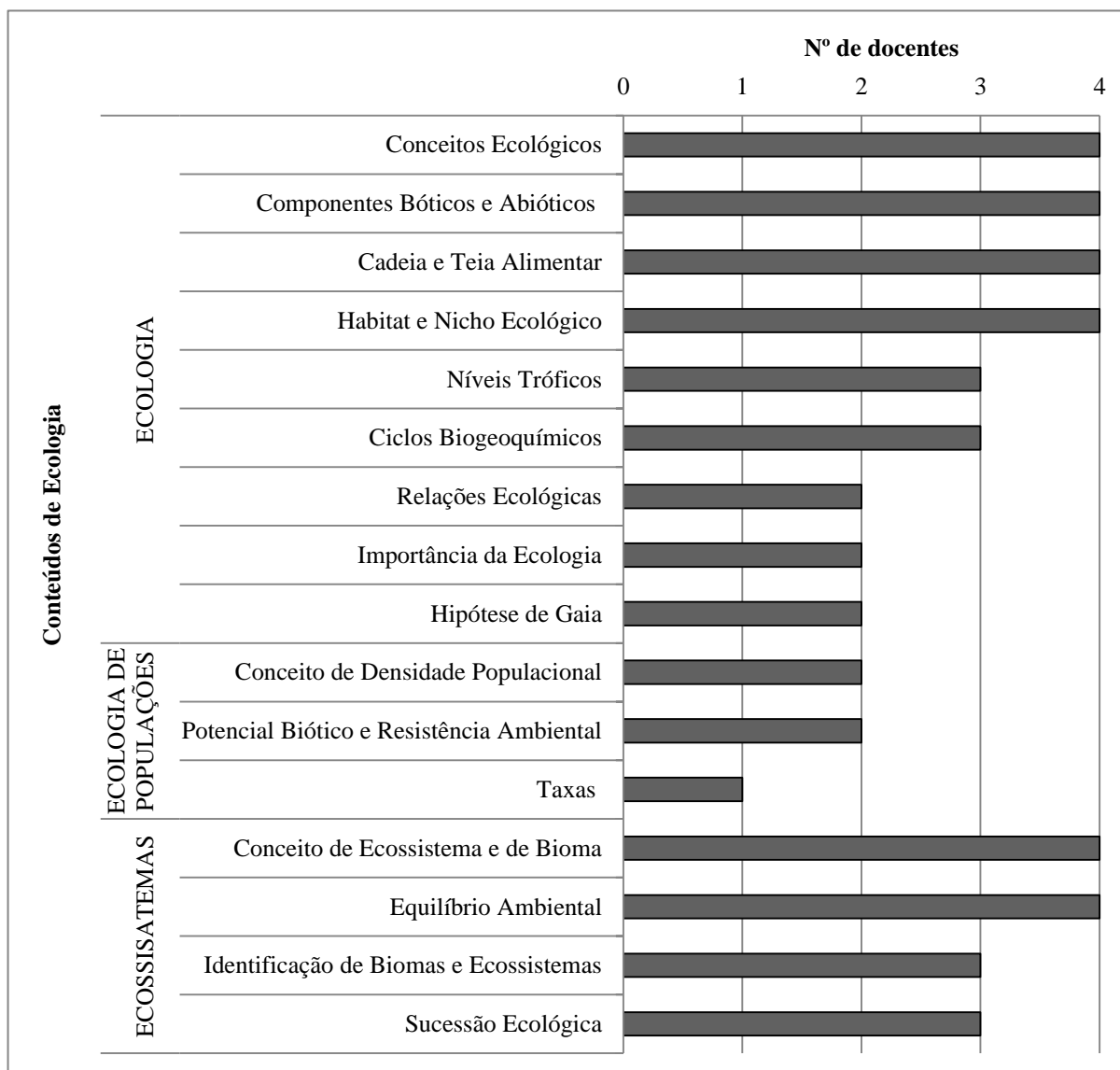


É possível inferir que os blocos de conteúdos *Ecologia* e *Ecossistemas* são prioridades para esses/as docentes, uma vez que a maioria dos seus assuntos é *sempre* abordada por todos/as eles/as ou pela maior parte deles/as. Já *Ecologia de Populações* apresentou a menor frequência de abordagem por boa parte desses/as professores/as. Uma possível explicação para esse resultado talvez se deva à maior complexidade desse assunto em relação aos demais que, em sua maioria, são basicamente apresentados através da memorização de conceitos ecológicos (MOTOKANE, 2015). Por fim, nenhum docente assinalou a opção *nunca* para qualquer um dos conteúdos de Ecologia listados pelo referido Referencial Curricular.

Um dos/as docentes fez um comentário afirmando que o assunto referente às taxas de natalidade, de mortalidade, de imigração e de emigração (assuntos pertencentes ao bloco de conteúdos *Ecologia de Populações*) não é aprofundado em suas aulas de Ecologia, pois é bastante trabalhado na disciplina de Geografia e, por esta razão, dá prioridade a outros. De fato, essas taxas são ensinadas também nessa outra disciplina, porém, com foco nas populações humanas (BRASIL, 2006). A Ecologia ensinada nas escolas tem a intenção de discutir como as diferentes populações de uma determinada comunidade podem influenciar no aumento, na diminuição ou no equilíbrio delas através de suas relações interespecíficas ou intraespecíficas. Portanto, apesar dessas taxas apresentarem conceitos semelhantes, elas possuem abordagens diferentes nessas disciplinas.

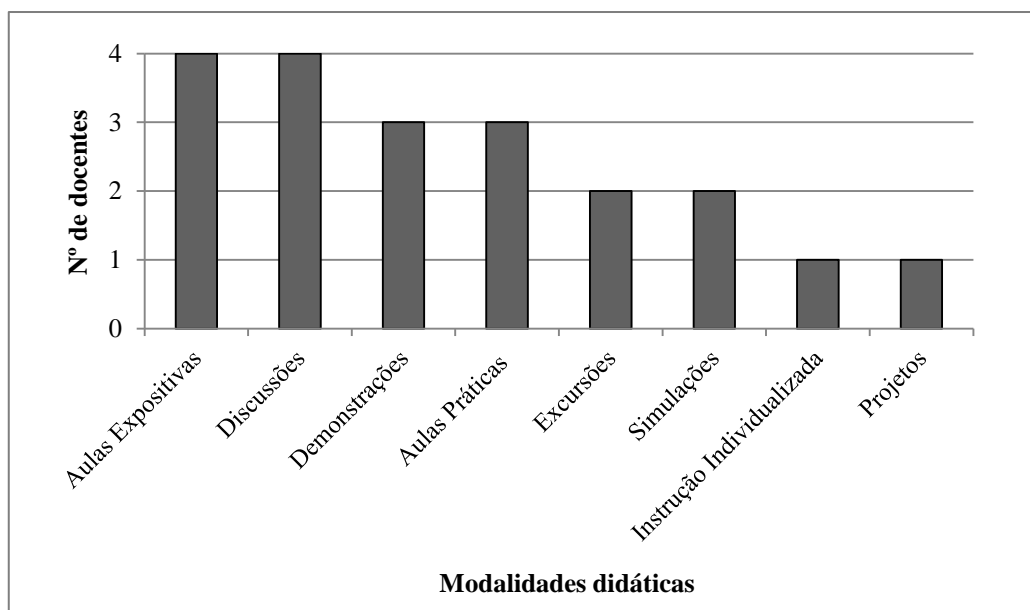
Quando questionados/as sobre quais dos conteúdos de Ecologia apresentados eles/as consideram mais adequados para inserir a temática dos ecossistemas urbanos, a *Ecologia de Populações* continuou sendo o bloco de conteúdo menos priorizado em relação aos demais. Possivelmente, tal resultado pode ser justificado pelos motivos anteriores. No entanto, de modo geral, a inserção dos ambientes urbanos no ensino de Ecologia parece ser bem recebida pelos/as docentes, na medida em que todos os conteúdos listados foram indicados, mesmo que alguns deles tenham sido mais considerados que outros por esses/as docentes (Figura 4).

Figura 4. Número de docentes de Biologia que consideram os conteúdos de Ecologia, individualmente, adequados para abordar a temática dos ecossistemas urbanos. (N=4)



Com base nas oito modalidades didáticas classificadas por Krasilchik (2004), foi perguntado aos/as docentes quais delas seriam as mais viáveis para serem utilizadas na sequência didática, atentando-se para a realidade das escolas em que lecionam. De modo geral, todas as modalidades apresentadas foram sugeridas por pelo menos um dos/as docentes (Figura 5). As aulas expositivas e as discussões foram sugeridas por todos/as eles/as, talvez até pelo fato de serem as estratégias de ensino e aprendizagem que mais fazem uso em sua prática docente, principalmente no que se refere à primeira (DANTAS, 2016). Já a instrução individualizada e os projetos foram àquelas menos aconselhadas por estes/as docentes.

Figura 5. Modalidades didáticas (KRASILCHIK 2004) consideradas mais viáveis para utilização na sequência didática, considerando os ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia, pelos/as docentes de Biologia participantes da pesquisa. (N=4)

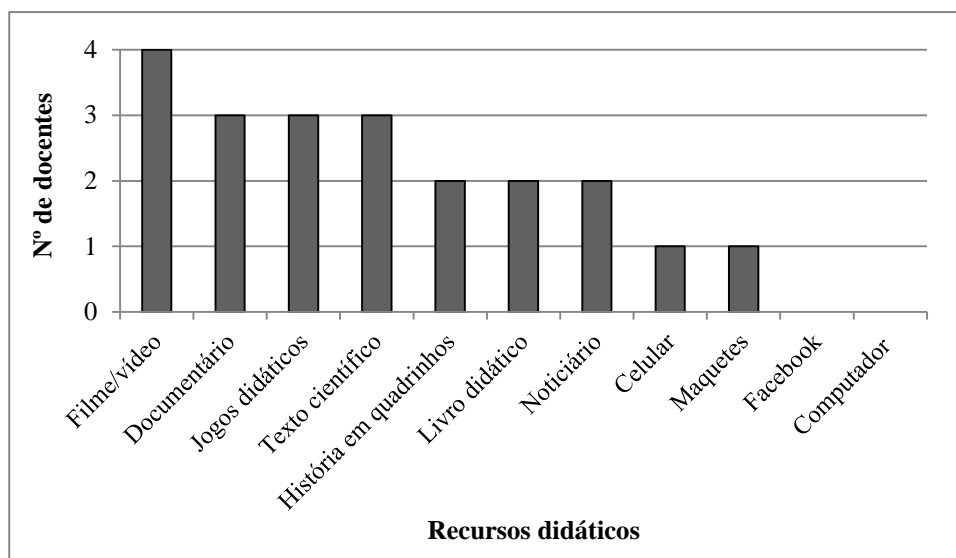


As aulas de campo, representadas pela modalidade das excursões, apesar da sua importância no ensino de Ecologia (SENICIATO, 2002) nem todos/as os/as docentes sugeriram seu uso para a sequência didática. Dantas (2016) investigou a prática docente dos/as professores/as de Biologia dessa mesma área de estudo e concluiu que a grande maioria não realiza esse tipo de modalidade devido à indisciplina dos/as estudantes/as, à dificuldade de acesso ao transporte escolar para conduzi-los, a falta de apoio pedagógico e, principalmente, à violência presente na comunidade, inclusive dentro da própria APA Morro do Urubu. De fato, apesar da maioria dos/as professores/as de Biologia considerar de extrema valia esses os trabalhos de campo, são raros os/as que as realizam, pois, além das dificuldades citadas, o temor de não reconhecer os animais e as plantas que forem encontradas também pode ser um dos obstáculos (KRASILCHIK, 2004).

Nove das 11 sugestões de recursos didáticos citados no questionário foram consideradas adequadas por esses/s docentes, para serem utilizadas na sequência didática (Figura 6). Nenhuma outra opção de recurso foi sugerida pelos/as docentes. Dentre os mais indicados estão os audiovisuais, como filmes, vídeos e documentários, que são de bastante relevância, pois uma parcela significativa das informações em Biologia é obtida por meio de imagens, principalmente quando é difícil levar os/as alunos/as para realizarem observações diretas de organismos ou de fenômenos *in loco* (KRASILCHIK, 2004). Os jogos didáticos e textos científicos também estão entre recursos mais sugeridos por esses/as professores/as,

seguido de histórias em quadrinhos, livros didáticos, noticiários, aparelhos celulares e maquetes.

Figura 6. Recursos didáticos considerados adequados para serem utilizados na sequência didática, considerando os ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia, pelos/as docentes de Biologia participantes da pesquisa. (N=4)



A não indicação de redes sociais, como o *Facebook* e de computadores com acesso à *Internet* para uso na sequência didática foi justificada por alguns/as docentes que informaram não ter sala de informática funcionando devidamente nas escolas por falta de manutenção. Uma dos/as professores/as explicou o fato de não escolher algumas das opções de recursos, além do computador e do *Facebook*. Ela não recomendou o uso do livro didático argumentando que ele traz uma visão naturalista da Ecologia, na medida em que não insere a espécie humana nos conteúdos e quando isto é feito se refere somente aos problemas ambientais, geralmente em “boxes” ou em capítulos a parte, como observado por Duarte (2014). Esta docente também não indicou o uso de maquetes por falta de material na escola para os/as alunos/as poderem construí-las.

Ao perguntar se teriam interesse em colaborar na construção e/ou aplicação de uma sequência didática sobre a abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia, todos/as docentes disseram concordar. Desses/as, três possuem turmas do 3º ano do Ensino Médio nas escolas participantes da pesquisa e disponibilizaram para aplicação da sequência didática seis (2) ou quatro (1) aulas, com duração de 50 minutos cada, aproximadamente a quantidade de aulas que utilizam para abordar o conteúdo de Ecologia. Por fim, questionou-se se eles/as desejariam falar mais alguma coisa sobre o tema e todos/as eles/as disseram que não tinham nada mais a acrescentar.

3.2 Concepções prévias de discentes em relação ao tema

Dos/as 21 alunos/as matriculados/as na turma do 3º ano do Ensino Médio participante da pesquisa, 20 responderam o questionário inicial e um aluno se recusou a responder, justificando que estava cansado, pois a escola estava em semana de prova e precisava estudar para a avaliação de outra disciplina. Sendo assim, este questionário foi preenchido por 14 discentes do sexo feminino e seis do masculino, com uma faixa etária entre 17 e 21 anos de idade.

Sobre a disciplina Biologia

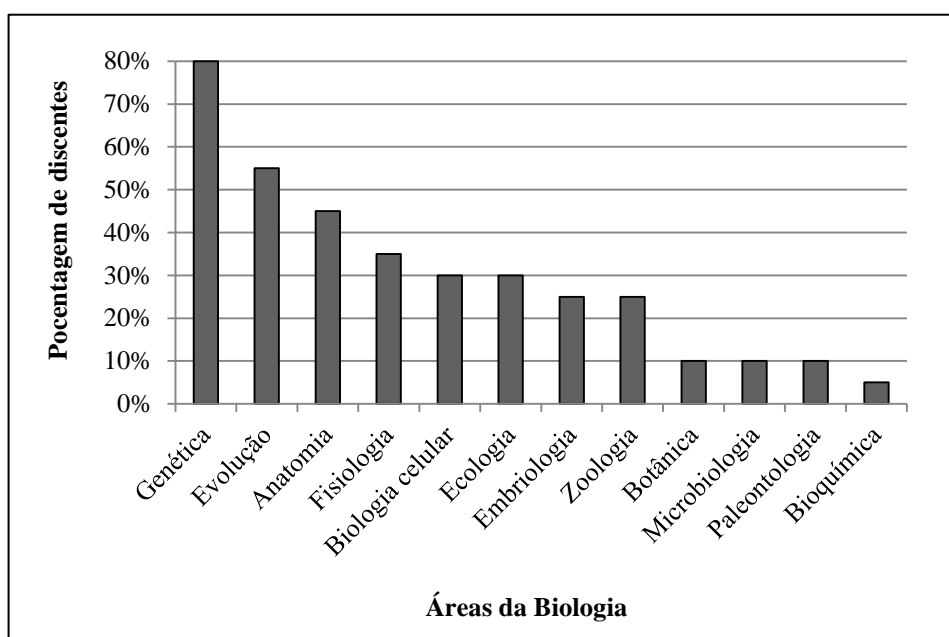
Boa parte dos/as discentes considerou a disciplina Biologia como *excelente* (40%), seguido de *boa* (35%) e *regular* (25%), sem nenhuma afirmação de que seria *ruim*. Aqueles/as que avaliaram essa disciplina positivamente (*excelente* ou *boa*) justificaram as suas respostas falando da importância de compreender a natureza, os animais e, principalmente, o corpo humano, além de sua utilidade no cotidiano (*Porque explora os detalhes da natureza, dos seres humanos, animais.; Por que com essa matéria posso aprender sobre o corpo humano e os animais e etc...; Aborda assuntos que são importantes e de utilidade no cotidiano.*). Os/as que a julgaram como *regular*, afirmaram não gostar muito ou não ter bom desempenho na disciplina (*Por ser uma coisa que eu não gosto muito.; Não sei explicar, bom eu gosto mais não tanto.; Porque eu não sou muito bom nela não.*).

A grande maioria dos/as alunos/as (80%) acredita que essa disciplina contribui de alguma forma para sua vida, tanto no entendimento de doenças, do funcionamento do corpo humano, dos animais e da natureza, como da vida de forma geral (*No entendimento das doenças e prevenção de outros assuntos.; Sim. Pois com ela posso aprender a lidar com o meu corpo, e com os animais e a natureza.; Sim, porque me ajuda a entender melhor como a vida funciona.*). Outras duas justificativas atribuídas por eles/as chamaram a atenção: uma delas afirmando que a disciplina Biologia *explica e desmistifica alguns assuntos relacionados a esse campo de estudo* e a outra se referindo a ela como a busca da compreensão dos *fenômenos da natureza por meio do método científico*. Ambas as respostas apresentam argumentos menos “ingênuos”, comparadas as anteriores, pelo fato de demonstrarem aspectos científicos, na medida em que a ciência Biologia realmente procura desmistificar alguns conhecimentos de senso comum ou compreender fenômenos naturais através do uso de métodos científicos. Os/as demais discentes (20%) não responderam sobre esse questionamento.

A partir desses resultados é possível perceber que a maioria dos/as discentes demonstra interesse pela disciplina Biologia, principalmente pelo fato dela abordar conteúdos que estão presentes no seu cotidiano, desde o funcionamento do seu corpo e de outras formas de vida, até a compreensão da natureza como um todo, como também observado por Scheley, Silva e Campos (2014). Assim, pode-se dizer que formação biológica contribui para que os indivíduos possam compreender e aprofundar os processos e os conceitos biológicos, de modo que sejam capazes de usar o conhecimento aprendido para tomada de decisões, tanto de interesse individual, como coletivo, nas sociedades e no meio ambiente (KRASILCHIK, 2004). No entanto, por ser uma disciplina que compreende muitos conceitos, ela pode se tornar insignificante e pouco atraente para os/as alunos/as a depender da forma como for ensinada (SENICIATO, 2002; KRASILCHIK, 2004), o que talvez explique a razão pela qual alguns/as discentes afirmaram não gostar da disciplina.

Sobre o interesse desses/as alunos/as nas diferentes áreas da Biologia (Figura 7), a maioria deles/as afirmou gostar de Genética (80%) e de Evolução (55%). Esse resultado pode ter sido influenciado devido a esses conteúdos terem sido abordados recentemente com a turma, inclusive, o questionário que obteve esses dados foi aplicado no dia prova de Biologia referente a assuntos de Genética.

Figura 7. Distribuição percentual dos/as discentes do 3º ano do Ensino Médio da turma participante da pesquisa quanto às áreas da Biologia de sua preferência. (N=20)



De modo geral, percebe-se que esses/as discentes se interessam mais pelas áreas que compreendem estudos da biologia humana, pois, além da Genética e da Evolução, a Anatomia

e a Fisiologia estão entre os primeiros conteúdos que eles/as disseram gostar mais. Este resultado pode ser otimista em relação a abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia. Se alunos/as estão mais interessados na compreensão dos aspectos biológicos que envolvem os seres humanos, então, possivelmente, a discussão ecológica se torne mais atrativa em sala de aula se a espécie humana for apresentada como um dos elementos bióticos que também compõe os sistemas ecológicos. Aquelas áreas que compreendem, especificamente, outros seres vivos, como a Zoologia, a Botânica e a Microbiologia, estão entre as que eles/as menos afirmaram gostar, juntamente com a Paleontologia e a Bioquímica.

Apesar do uso frequente do termo “ecologia” na mídia e em outros meios de divulgação para tratar de questões socioambientais, das 12 áreas da Biologia sugeridas no questionário, apenas 30% dos/as discentes afirmaram gostar da Ecologia, percentual similar do da Biologia Celular (30%) e da Embriologia (25%). Assim, pode-se dizer que os conhecimentos ecológicos são de razoável interesse desses/as alunos/as, pois se encontram em posição intermediária entre aqueles conteúdos que ele/as mais e menos disseram gostar. Por fim, apenas uma aluna não marcou nenhuma das opções de áreas da Biologia indicadas, talvez por não gostar de nenhuma delas ou, simplesmente, esqueceu-se de responder o questionamento, pois a mesma avaliou essa disciplina como excelente.

Resultados semelhantes também foram verificados por Malafaia, Fagundes e Rodrigues (2010), os/as quais observaram que os/as discentes investigados por eles/as possuem maior interesse pelas áreas da Saúde, Genética e Anatomia Humana, sendo a Ecologia, a Botânica e a Paleontologia uns dos conteúdos que menos os/as interessam. Esses/as autores/as afirmam que esses discentes possuem uma visão pouco elaborada em relação à abrangência da Biologia e que é necessário “a realização de iniciativas que promovam um maior conhecimento sobre os conteúdos e/ou elementos que englobam o estudo biológico, afim de propiciar uma concepção mais real e abrangente das Ciências Biológicas” (p. 180).

Sobre a Ecologia

Metade da turma compreende a Ecologia como o estudo do meio ambiente ou da natureza, porém um dos/as alunos/as complementou sua resposta ao afirmar que este estudo leva em consideração, também, atitudes que possam conservar o ambiente (Quadro 1). Pequena parte dos/as alunos/as (15%) apresentou um entendimento semelhante ao conceito científico que é atribuído à Ecologia. No entanto, este resultado foi observado com estranheza, visto que essas respostas estão transcritas de modo bem parecido e facilmente

encontradas de forma literal na *Internet*. Supostamente, esses/as discentes se utilizaram desse veículo de informação para responder a pergunta, pois, durante a aplicação desse questionário alguns deles/as foram vistos fazendo pesquisas através do celular. Outra parcela da turma (20%) apresentou uma compreensão confusa da Ecologia ou afirmou não a entender. Alguns/as alunos/as (15%) não responderam a este questionamento.

Quadro 1: Categorização das respostas atribuídas pelos/as discentes participantes da pesquisa no questionário inicial em relação ao que entendem por Ecologia.

Categorias	Respostas dos/as discentes
Estudo do meio ambiente	<i>Tudo aquilo que estuda o meio ambiente.</i> <i>Todo estudo voltado para a natureza.</i> <i>Análise geral do meio ambiente levando em consideração atitudes que preserve e cuide do mesmo.</i> <i>Estudo sobre o meio ambiente.</i> <i>Estuda a beleza da natureza.</i> <i>Estudo sobre o meio ambiente.</i> <i>Pesquisa de animais e natureza</i> <i>Estudo voltado em prol da natureza.</i> <i>Tudo que estuda a natureza.</i> <i>Que tem que ter interesse com o meio ambiente.</i>
Conceito científico	<i>É uma ciência que estuda os seres vivos e suas interações com o meio ambiente.</i> <i>É a parte da biologia que estuda os seres vivos e as interações no ambiente onde vivem.</i> <i>É uma ciência que estuda os seres vivos e suas interações com o meio ambiente onde vive.</i>
Respostas confusas	<i>Entendo sobre os acontecimentos no mundo, e principalmente os motivo que causa.</i> <i>Explora os recursos da natureza.</i> <i>Não entendo muito.</i> <i>Não muito, mais vou tentar dar uma resposta boa. Entendo que com a ecologia o mundo ficaria muito melhor.</i>

A maioria da turma (55%) relacionou a importância da Ecologia ao cuidado da natureza ou do meio ambiente, afirmando que ela ajuda a utilizar os recursos naturais sem prejudicar o meio ambiente, preservando a natureza, como também é importante para aprender e valorizar atitudes sustentáveis (Quadro 2). Pequena parcela (15%) fez referência à importância da Ecologia para o conhecimento da natureza, de fenômenos e do que ela pode oferecer à humanidade. Alguns/mas (10%) expressaram ideias vagas, outros/as (10%) repetiram o que disseram entender sobre a Ecologia, apresentando seu conceito, e 10% não responderam sobre o assunto.

Quadro 2. Categorização das respostas atribuídas pelos/as discentes participantes da pesquisa no questionário inicial em relação à sua opinião sobre a importância da Ecologia.

Categorias	Respostas dos/as discentes
Cuidado com a natureza ou o ambiente	<i>Para nos ensinar a cuidar melhor do nosso mundo.</i> <i>Utilizar os recursos naturais sem prejudicar o meio ambiente.</i> <i>Para saber conservar o meio ambiente.</i> <i>Para diminuir a poluição.</i> <i>Aprender e valorizar atitudes sustentáveis.</i> <i>Cuidar do meio ambiente.</i> <i>Cuidar do meio ambiente.</i> <i>Bom na minha opinião a importância de estudar ecologia é que com isso não teremos tantas e tantas poluições pelo mundo, acho que é isso.</i> <i>Saber como utilizar os recursos naturais preservando a natureza.</i> <i>Para entender como cuidar melhor do nosso planeta.</i> <i>Por causa da natureza e também por causa do meio ambiente.</i>
Conhecimento da natureza	<i>Tem o conhecimento da natureza e o que ela nos oferece e pode oferecer.</i> <i>Você aprende ou descobre o que existe na natureza (lugares, animais, etc...)</i> <i>É importante pois procura-se com todos os fatores que afetam um organismo, sejam eles químicos, físicos ou biológicos.</i>
Conceito científico	<i>É uma parte da Biologia que estuda a relação dos seres vivos entre si e o ambiente onde vivem.</i> <i>É a parte da Biologia que estuda a relação dos seres vivos entre si.</i>
Respostas confusas	<i>Por quê é muito importante para nossa vida.</i> <i>Novas descobertas.</i>

Ao perguntar a esses/as discentes quais assuntos de Ecologia os/as interessam mais, boa parte da turma (45%) se referiu a questões voltadas à problemática e a conservação ambiental (*Mudanças de clima, o efeito estufa e o el niho.; Meio ambiente, contaminação do solo.; A sustentabilidade que é a preservação da natureza.*). Outros/as (20%) se referiram a temas diferentes, afirmando ter interesse na *Zoologia*, na *Botânica* e, até mesmo, na *Anatomia humana*. Alguns/as alunos/as não souberam responder (15%) afirmando não lembrar ou não ter estudado a Ecologia antes (*Não lembro.; Não estudei sobre o assunto Ecologia.*), e 20% da turma não respondeu a essa questionamento.

Sobre os que menos têm interesse, 30% dos/as alunos/as não responderam, 20% disseram não achar nenhum dos assuntos de Ecologia menos interessante, 15% não souberam responder, outros/as afirmaram não gostar da *botânica* (15%), de *animais* (10%) e de assuntos, como, o *desmatamento da Amazônia* (5%) e a *contaminação do solo* (5%).

Dos/as alunos/as que se manifestaram sobre a relação dos conteúdos de Ecologia com seu cotidiano (60%), boa parte (33%) se referiu à resolução de problemas ambientais (Quadro 3). Os demais alunos/as mencionaram o entendimento do funcionamento da natureza (25%), a

todas as ações que praticam diariamente (17%) e ao lazer (8%). Alguns (17%) não souberam responder (*Não sei.; Cinceramente não fasso a minima ideia.*).

Quadro 3. Categorização das respostas atribuídas pelos/as discentes participantes da pesquisa no questionário inicial no que diz respeito a sua opinião sobre a relação entre os conteúdos de Ecologia e seu cotidiano.

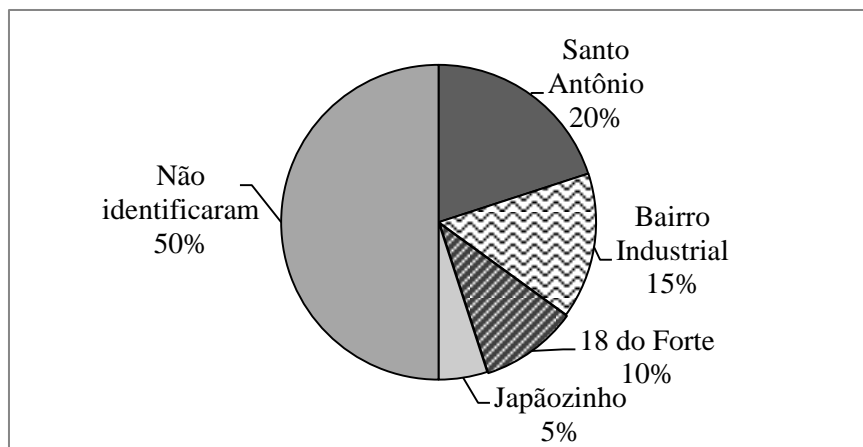
Categorias	Respostas dos/as discentes
Redução de problemas ambientais	<i>Coleta de lixo, preservação do meio ambiente, desmatção. No dia dia encontramos várias opções e reações que estão relacionadas a Ecologia, como por exemplo a preservação. Os impactos ambientais (poluição). Coleta de lixo, preservação do meio ambiente, desmatção;</i>
Funcionamento da natureza	<i>Entendimento do funcionamento da natureza. Atendimento de funcionamento da natureza. Os bichos e a natureza.</i>
Em todas as ações	<i>Relação total, faz parte em todas as áreas do cotidiano. Relação de proximidade. Pois está presente nas ações que pratico diariamente.</i>
Lazer	<i>Ajuda muito a relaxar quando se olha as paisagens por exemplo.</i>

De modo geral, foi possível observar que esses/as discentes possuem uma visão de senso comum em relação à Ecologia. Como era esperado, a maioria deles/as atribuiu a essa ciência o estudo de aspectos biológicos e a resolução de problemáticas ambientais, provavelmente por influência dos meios de comunicação ou, até mesmo, dos saberes aprendidos em outros níveis de ensino (CARVALHO et al., 2014).

Sobre a APA Morro do Urubu

Ao perguntar se moram próximo ou não da APA Morro do Urubu, a maioria da turma afirmou que *não* (75%), outra parte que *sim* (20%) ou não souberam responder (5%) informando apenas o bairro em que reside. Porém, desses/as que negaram morar nas proximidades da APA, alguns/as disseram residir no bairro Santo Antônio ou no bairro 18 do Forte. Este último não se encontra no entorno do morro, mas tem localização próxima. Dentre aqueles/as que informaram o bairro onde mora (50%), a maior parte reside nos bairros que fazem parte da área de estudo desta pesquisa (Figura 8).

Figura 8. Distribuição do percentual de discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa em relação ao bairro em que mora. (N=20)



Quanto ao costume desses/as discentes em frequentar o Parque da Cidade localizado no Morro do Urubu, a maioria afirmou visitá-lo *raramente* (55%), seguido de *às vezes* (35%) e *nunca* (5%). Nenhum/a deles/as afirmou ir frequentemente e 5% não respondeu. Dentre as atividades realizadas por aqueles/as que costumam ir a esse local estão a prática de esportes (*Exercícios físicos, tipo futebol.; Jogar vôlei...; Caminhada.*) e o lazer, que inclui passeios, visitas ao zoológico e apresentações culturais (*Passeio com amigos e familiares.; Por ter opção de piquinique e outras atividades que podem ser feitas lá.; Ver os animais, e curtir a paisagem.; Para ver alguma apresentação.*). Alguns/as aluno/as justificaram ir às vezes por receio da violência no local e problemas de estrutura e maus-tratos de animais no zoológico (*Porque a estrutura não é muito boa os animais maltratados e a violência.; Por ser perigoso nos últimos dias.*).

A maioria desses/as (55%) afirmou não saber a qual ecossistema pertence o Morro do Urubu, outros/as (40%) não responderam e apenas uma pequena parcela (5%) tentou responder se referindo a *fauna, flora e restinga*. Além disso, sobre ter ouvido falar em Área de Proteção Ambiental, metade da turma afirmou que *não*, outros/as disseram que *sim* (45%), através de *informativo na televisão* ou visitas no *Parque da cidade*, e alguns/as não responderam (5%). Dentre aqueles/as já ouviram falar em APA, 56% sabem que o Morro do Urubu é uma dessas áreas, 33% não sabiam e 11% não informaram.

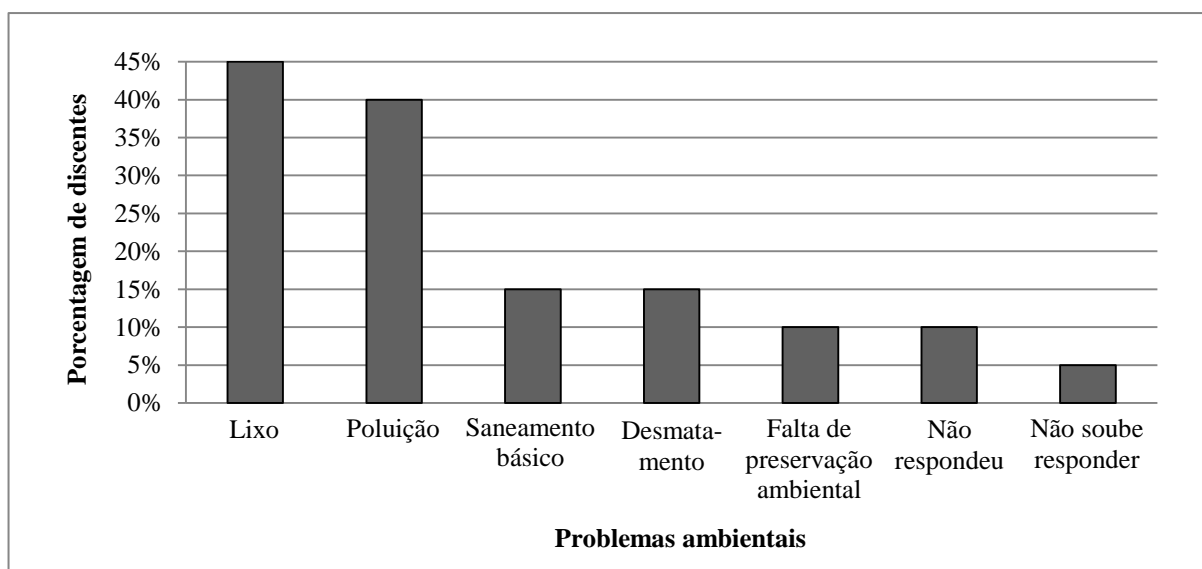
Portanto, foi possível observar que apesar de boa parte desses/as alunos/as residir nos bairros do entorno da APA Morro do Urubu e frequentá-la, muitos/as deles/as desconhecem o ecossistema ao qual ela pertence. Tal fato é preocupante, no sentido de que provavelmente as comunidades dessa região não estão sendo orientadas a respeito da importância desse remanescente de Mata Atlântica na cidade, o que pode implicar na continuidade do mal uso

dessa área pela população local. Esses resultados podem ser ainda piores quando nota-se que nenhuma das atividades praticadas pelos/as estudantes nessa área ou os conhecimentos que eles/as têm a respeito dela, são oriundos de instituições escolares. Realidade que possivelmente está relacionada à prática docente dos/as professores/as que lecionam a disciplina de Biologia nas escolas dessa localidade (DANTAS, 2016).

Sobre os problemas ambientais

Boa parte dos/as alunos/as apontou como principais problemas ambientais da região em que vivem a problemática do lixo (*Falta de coleta de lixo; Nas ruas não tem caixa de coleta; Jogam lixo nas ruas; ...queimadas de lixo tóxico*) e da poluição do ar, das ruas e de ecossistemas aquáticos (*Poluição do ar, poluição dos rios, lagos, mares, oceanos...; Poluição do ar, poluição nas ruas.*). Alguns/as ainda citaram a falta de saneamento básico (*Esgoto a céu aberto.*), o desmatamento e a falta de preservação ambiental (*...desmatamento acelerado; ...falta de árvores, de preservação ambiental*). Uma pequena parcela da turma não respondeu ou não soube responder (Figura 9).

Figura 9. Distribuição percentual dos principais problemas ambientais da região em que vivem apontados por discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa. (N=20)



A maioria desses/as discentes afirmou colaborar *pouco* (55%) para a qualidade do meio em que vive, pois não jogam lixo nas ruas e respeitam o meio ambiente procurando fazer sua parte, mas, ao mesmo tempo, alguns/as acreditam que não contribuem muito. Aqueles/as que disseram colaborar *muito* (30%) justificaram suas respostas retratando também a questão do lixo, além da importância de zelar o ambiente em que vivem. Outros/as não souberam (10%) ou não responderam (5%).

Quadro 4: Contribuição para qualidade do meio em que vivem de acordo com os/as discentes participantes da pesquisa no questionário inicial.

Contribuição para a qualidade do meio em que vive	Respostas dos/as discentes
Muito	<i>Zelo pela natureza, contribuo para todo ambiente ficar limpo. Por quê se não valorizarmos onde vivemos, um dia acabaremos morando no meio do lixo ou do nada. Temos que valorizar o nosso bairro, não só o bairro e sim a ondem nós for. Porque zelo os ambientes que me cercam.</i>
Pouco	<i>Porque não jogo lixo no chão, respeito o meio ambiente. Eu não ajudo mas também não poluo muito. Porque não jogo lixo na rua. Por que eu faço o que está ao meu alcance para preservar a área em que resido. Às vezes me descuido. Cada um deve fazer sua parte, eu faço a minha. Tento fazer minha parte. Porque não jogo lixo no chão, etc.</i>
Não souberam responder	<i>Por que eu não sei, sei lá estou confuso. Por eu não entendo muito sobre esse assunto.</i>

Algumas considerações sobre o tema

Muitos/as (45%) afirmaram que queriam aprender sobre tudo em suas aulas de Biologia sobre o tema Ecologia (*Tudo que possível.; Espero aprender basicamente tudo, mais, não sei se vou aprender, deve ser muita coisa*), outros/as (20%) ainda demonstraram interesse pela Genética (*Eu gosto que fala genética.; Si aprofunda mais na genética.*) e ainda tiveram aqueles/as que não responderam (20%), não souberam responder (10%) ou, simplesmente, afirmaram não querer aprender sobre *nada* (5%). Uma resposta pertinente foi de uma aluna que demonstrou interesse em saber *como ajudar a preservar a natureza com atitudes que realmente fazem a diferença*.

Boa parte da turma disse que não (45%) gostaria de comentar algo mais sobre esse assunto, ou não respondeu (35%). Apenas alguns/as discentes se manifestaram (20%) afirmando terem interesse em saber mais sobre as questões que envolvem o meio ambiente, até mesmo, sugerindo que palestras sobre o tema sejam realizadas na escola (*Seria interessante que nas escolas tivessem grupos de conscientização para melhor auxiliar.; Precisamos aprender mais a biologia e estudar mais sobre a ecologia, pois é uma coisa que não é muito falada pelas pessoas.; Façam grupos para fazer palestras nas escolas sobre a importância do meio ambiente e dicas de preservação.*).

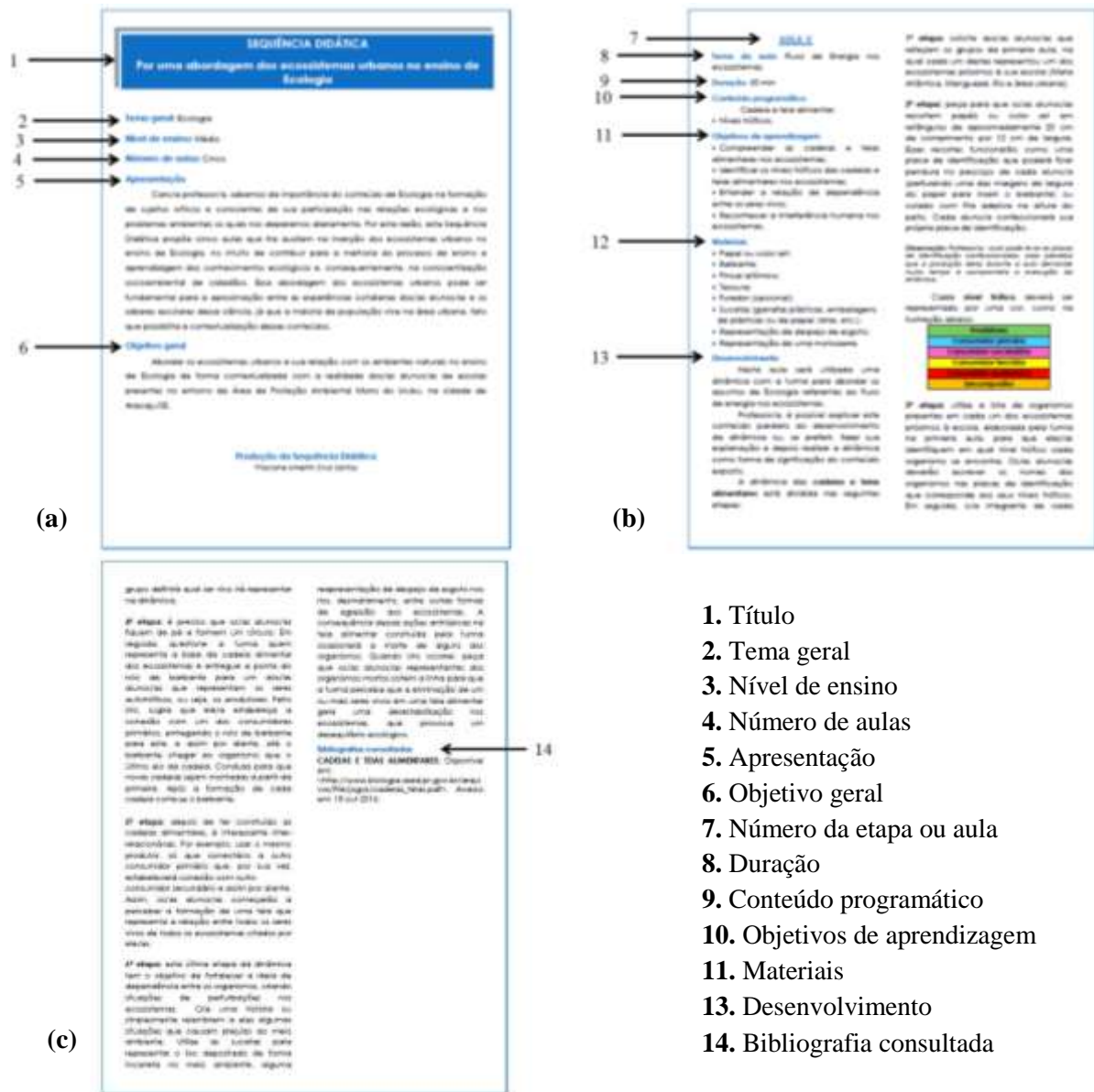
3.3. A Sequência Didática: o protótipo

As sequências didáticas são uma maneira de encandear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática, podendo dispor desde um modelo mais tradicional de “aula magistral” até o método de “projetos de trabalho global” (ZABALA, 1998, p.18). Assim, a sequência didática em questão buscou abordar a unidade de Ecologia, referente à disciplina de Biologia, de modo a inserir os ecossistemas urbanos em seus conteúdos, tendo sido organizada em cinco aulas que equivale a uma média do número de aulas disponibilizadas pelos/as docentes de Biologia.

Apesar da pouca quantidade de aulas, tentou-se contemplar a maioria dos conteúdos do Referencial Curricular da rede estadual de ensino indicados pelos/as professores/as (Quadro 5). A abordagem de ecossistemas presentes em outros continentes da Terra, como, por exemplo, a Savana e a Tundra, não se fez presente nessa sequência didática, priorizando os ecossistemas naturais brasileiros e, principalmente, aqueles que se encontram nas proximidades da escola. Essa priorização é justificada pela importância de utilizar a realidade vivida pelos/as alunos/as nesses ambientes para trabalhar o conteúdo de Ecologia.

O protótipo da sequência didática em questão (Apêndice M) está estruturado em uma apresentação do material para os/as docentes e seus cinco planos de aula. Na apresentação é identificado, primeiramente, o título da sequência elaborada, seguido do tema geral a que se refere, o nível de ensino a quem é destinado, o número de aulas, breve apresentação do material para os/as professores/as e, por fim, seu objetivo geral (Figura 10a).

Figura 10. Estruturação da sequência didática sobre a abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia. **(a)** apresentação da sequência didática; **(b)** e **(c)** modelo de plano de aula.



Cada plano de aula é composto basicamente por sete elementos: *tema da aula*, o qual indica o assunto geral que será tratado; *duração*, tempo previsto para a execução das aulas planejadas; *conteúdo programático*, que se refere aos assuntos específicos a serem abordados; *objetivos de aprendizagem*, o que os/as alunos/as precisam saber ao término de cada aula; *materiais*, diz respeito aos recursos necessários para o desenvolvimento das intervenções; *desenvolvimento*, ou seja, a descrição dos procedimentos necessários para colocar em prática as estratégias didáticas e as atividades propostas; e, por fim, *bibliografia consultada*, que informa a fonte a qual foi baseada a produção da aula, não presente em todos os planos de aula (Figura 10b e c).

A **primeira aula da sequência didática** dá início ao conteúdo de Ecologia e está dividida em dois momentos (Quadro 5). No primeiro é proposta uma atividade de (re)conhecimento dos ecossistemas brasileiros e do urbano através de uma exposição de imagens desses ambientes. A partir disto, sugere-se que a turma seja questionada se conhecem ou não os ambientes apresentados, quais as semelhanças e diferenças entre eles e quais deles podem ser encontrados no estado de Sergipe, na cidade de Aracaju e, até mesmo, próximo a sua escola. O intuito dessa atividade é de que a turma perceba a variedade de ambientes, suas características comuns e incomuns e notar que o espaço urbano, mesmo sendo construído pela espécie humana, também possuem algumas características semelhantes àqueles naturais, além de tentar aproximar os conhecimentos escolares a sua realidade.

Quadro 5. Estruturação da sequência didática quanto ao tema de aula, conteúdo programático, objetivos de aprendizagem e atividades propostas em cada etapa.

Aula	Tema da aula	Conteúdo programático	Objetivos de aprendizagem	Atividade proposta
I	Introdução à Ecologia	<p>Conceitos de população, comunidade, ecossistema e biomas;</p> <p>Componentes bióticos e abióticos de um ecossistema; habitat e nicho ecológico.</p>	<p>Conhecer os ecossistemas brasileiros;</p> <p>Reconhecer os ambientes naturais e artificiais presentes no entorno da escola;</p> <p>Entender os conceitos de população, comunidade, ecossistema e bioma;</p> <p>Identificar os componentes bióticos e abióticos de um ecossistema;</p> <p>Conhecer o conceito de habitat e nicho ecológico.</p>	<p>Identificar os ecossistemas presentes no Brasil, no estado de Sergipe, na cidade de Aracaju e no entorno da escola através da exibição de imagens desses ambientes;</p> <p>Fazer levantamento das espécies presentes nesses ecossistemas.</p>
II	A história da APA Morro do Urubu para o estudo da Ecologia	<p>Equilíbrio ambiental;</p> <p>O processo de urbanização e os ecossistemas naturais;</p> <p>Ciclos Biogeoquímicos;</p> <p>A importância de Áreas de Proteção Ambiental.</p>	<p>Compreender o equilíbrio ambiental;</p> <p>Identificar as consequências do processo de urbanização nos ecossistemas naturais;</p> <p>Entender como funciona o ciclo do oxigênio e da água;</p> <p>Reconhecer a importância de Áreas de Proteção Ambiental.</p>	Realizar entrevistas, filmagens ou coletas de fotos antigas com familiares ou moradores/as de bairros do entorno da APA para contar relatos sobre as mudanças ocorridas nesse remanescente de Mata Atlântica ao longo dos anos, devido ao processo de urbanização na região.

III	Ecologia de populações e comunidades	Conceito de densidade populacional; Fatores que influenciam na densidade populacional; Potencial biótico e resistência ambiental; Sucessão Ecológica.	Compreender o conceito de densidade populacional; Identificar os fatores que influencia na densidade populacional; Reconhecer o potencial biótico e a resistência ambiental; Entender o processo de sucessão ecológica.	Ler texto alternativo, em seguida, discutir e posicionar-se criticamente em relação ao tema.
IV	Relações ecológicas	Relações intraespecíficas; Relações interespecíficas.	Compreender o que são interações ecológicas; Identificar os tipos de interações e como elas podem ocorrer.	Participar de jogo sobre as relações ecológicas.
V	Fluxo de energia nos ecossistemas	Cadeia e teia alimentar; Níveis tróficos.	Compreender as cadeias e teias alimentares nos ecossistemas; Identificar os níveis tróficos das cadeias e teias alimentares nos ecossistemas; Entender a relação de dependência entre os seres vivos; Reconhecer a interferência humana nos ecossistemas.	Montar cadeias alimentares dos quatro ecossistemas próximos à escola (Urbano, Mata Atlântica, Manguezal e Rio) e participar de dinâmica utilizando essas cadeias, de modo a formar uma teia alimentar.

O segundo momento dessa primeira aula conta com uma atividade que visa auxiliar a turma na construção de conceitos básicos da Ecologia. Primeiramente, o/a professor/a é estimulado a dividir a turma em quatro grupos, cada um deles representado por ecossistemas presentes no entorno da escola, são eles: Mata Atlântica, manguezal, rio e cidade. Como há dificuldades na realização de aulas de campo na região, por motivos já citados, pede-se que os/as componentes de cada grupo imaginem que estão em seus respectivos ambientes e que precisam catalogar as espécies que os habitam e quantificar o número de indivíduos de cada uma delas “encontrados” nesses locais. Neste momento é possível discutir os conceitos de hábitat e de nicho ecológico. Após cada grupo ter realizado sua tarefa é necessário que registrem na lousa o catálogo feito por eles. A partir dessas informações alguns questionamentos puderam ser feitos à turma quanto às relações entre os indivíduos da mesma espécie, entre populações de espécies diferentes e entre as comunidades (meio biótico) e o meio abiótico, chegando ao conceito de ecossistema. Deste modo, tentou-se construir esses

conceitos ecológicos através do uso de ecossistemas locais e explorando os conhecimentos prévios dos/as alunos/as a partir de suas vivências nesses ambientes. Além dos conceitos de população, comunidade e ecossistema, outro também que pode ser construído nessa aula, o de bioma, utilizando a Mata Atlântica e seus ecossistemas associados, o manguezal e a restinga. Ao final da aula é proposto que os/as alunos/as guarde esses catálogos de espécies para utilizar mais a frente em outra atividade.

A **segunda aula da sequência didática** teve pretensão de trabalhar alguns conteúdos de Ecologia e aspectos das problemáticas ambientais atreladas à urbanização, a partir da história de um remanescente de Mata Atlântica na cidade de Aracaju, a APA Morro do Urubu, localizado próximo à escola e aos bairros onde reside boa parte dos/as discentes. Para tanto, foi proposta a utilização de uma Linha do Tempo, adaptada de alguns trabalhos (ARAÚJO, CARDOSO, 2012; MODESTO; ARAÚJO, 2014), que conta a história dessa APA desde a época da colonização do Brasil até os dias de hoje, relatando as modificações que foram acontecendo nesse ambiente devido às ações humanas.

A Linha do Tempo está dividida em sete etapas. A primeira traz um fragmento de um dos relatos do colonizador português Gabriel Souza que, em uma das suas passagens por Sergipe, descreve brevemente a região do Morro do Urubu no período da colonização:

[...] e quem vem do mar em fora verá por cima deste rio um monte mais alto que os outros, da feição de um ovo, que está afastado da barra algumas seis léguas, pelo qual é a terra bem conhecida. A este monte chamam os índios Manhana, que quer dizer entre eles “espia”, por se ver de todas as partes de muito longe (SOUZA, p. 66, 1587).

A partir da leitura deste breve relato, pode-se discutir com a turma como esse ambiente era nesse período e comentar sobre o seu equilíbrio dinâmico de um ecossistema natural.

Na segunda etapa dessa linha do tempo, passam-se alguns séculos e é apresentado o aparecimento de indústrias nas proximidades do morro, entre o fim do século XIX e início do século XX, iniciando um processo de urbanização nessa região (MODESTO; ARAÚJO, 2014). Aqui é possível incluir questionamentos sobre as possíveis modificações da qualidade do ar com a chegada dessas fábricas, abordando um dos ciclos biogeoquímico, o ciclo do oxigênio.

A terceira etapa apresenta a poesia *Os Mistérios do Morro*, do jornalista sergipano, Joel Silveria, de 1945, que traz em meio ao romantismo características do ecossistema Mata Atlântica. Além disso, ele descreve a região do morro apresentando aspectos diferentes do relato de Gabriel Souza em 1587, que podem ser questionados a turma. Dentre eles tem-se a

presença de um novo ambiente, o urbano, e as possíveis modificações ocorridas nos ambientes naturais dessa localidade.

A quarta etapa traz aspectos ligados ao desenvolvimento econômico na região que ocasionou o aumento da população e da ocupação de áreas no entorno do Morro do Urubu. Como consequência disso, ocorreu a modificação da paisagem e da composição de espécies da Mata Atlântica, devido a essas áreas terem sido utilizadas para a agricultura e a introdução de espécies exóticas, como os coqueiros e as mangueiras (MODESTO; ARAÚJO, 2014).

A quinta etapa fala sobre a construção da Avenida Euclides Figueiredo que contorna o Morro do Urubu, em 1975, o que pode servir como ponto de discussão dos benefícios e malefícios dessa interferência humana nos ambientes naturais. O lado positivo está no desenvolvimento econômico, pois a construção dessa pista facilitou o acesso às salinas localizadas próximo ao morro (MODESTO; ARAÚJO, 2014). O ponto negativo está na redução de área verde e na impermeabilização do solo que são assuntos atrelados ao ciclo da água, outro ciclo biogeoquímico a ser abordado. Desta forma, a turma poderá entender a relação das enchentes que ocorrem nas cidades, por exemplo, e a sua relação com os processos que ocorrem nos ecossistemas.

As últimas etapas da Linha do Tempo, a sexta e a sétima, tratam-se das medidas que foram tomadas pelo governo para combater a exploração desse remanescente de Mata Atlântica através da construção do Parque da Cidade e da criação de decretos para tornar a área do morro em uma Área de Proteção Ambiental (ARAÚJO, CARDOSO, 2012; MODESTO; ARAÚJO, 2014). Neste momento é sugerido ao/a professor/a que discuta os benefícios de ter áreas verdes em ambientes urbanos, o que são Unidades de Conservação e sua importância para os ecossistemas, os seres vivos e a sociedade.

Para complementar a discussão dos assuntos abordados nessa segunda aula foi sugerida a realização de uma atividade para os/as alunos/as: que estes entrevistem ou façam a coleta de fotos antigas com familiares ou vizinhos/as que estejam relacionadas com as mudanças que ocorreram ao longo do tempo no Morro do Urubu. Feita esta atividade, a turma pode apresentar e discutir sobre o material coletado. Esse tipo de atividade pode aproximar esses/as os/as alunos/as da história do seu bairro, de modo que eles/as sintam-se protagonistas das transformações ocorridas nos ambientes em que vivem. Outro complemento sugerido para essa aula e introdução para as próximas é o vídeo do Telecurso 2000, *A vida nas cidades*, que retrata questões como o desequilíbrio ecológico, a impermeabilização do solo e a dependência que existe entre seres vivos.

A **terceira aula da sequência didática** propôs o uso de texto alternativo e de reportagem de um canal de televisão local sobre ação de desmatamento ocorrido na borda da APA Morro do Urubu para trabalhar o assunto de *Ecologia de Populações e de Comunidades*. Inicialmente é sugerido que distribua à turma uma história fictícia que retrata a problemática do acúmulo de lixo no entorno do morro. A partir dessa leitura é possível, além de discutir a problemática do lixo nas áreas urbanas, abordar os conceitos de densidade populacional, os fatores que a influenciam, o potencial biótico e a resistência ambiental, através da relação entre as populações de ratos e de gatos presentes na história. Os textos alternativos aos livros didáticos são vistos como importantes recursos para o ensino de Ciências, vista sua intenção de ir além de conceitos, articulando ideias e envolvendo as dimensões cognitivas e afetivas dos/as alunos/as (CAMPOS; MONTOITO, 2010).

Para trabalhar a sucessão ecológica é sugerido que o/a professor/a apresente à turma a reportagem sobre o desmatamento ocorrido em uma determinada área da APA. Após assistirem o vídeo, algumas questões voltadas a essa problemática ambiental podem ser levantadas em sala de aula, de modo a se estimular uma discussão sobre os prejuízos causados pelas ações antrópicas, tanto para aquele fragmento de Mata Atlântica, como também para a sociedade. Após essa discussão, pode-se questionar aos/as alunos/as sobre o que irá acontecer com aquela área desmatada com o passar do tempo, falando de aspectos referentes às mudanças de composição de uma comunidade perturbada, ou seja, o processo de sucessão ecológica.

Na **quarta aula da sequência** foi sugerido um jogo didático, elaborado pela pesquisadora, para se trabalhar com a turma o assunto das *Relações Ecológicas*. O uso desse tipo de recurso didático alia aspectos lúdicos aos cognitivos, podendo ser uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre os/as alunos/as e entre estes e os/as professores/as (CAMPOS; BORTOLOTO; FELICIO, 2003).

A sugestão para o desenvolvimento dessa aula é, primeiramente, que o/a professor/a apresente o assunto discutindo com a turma o que seriam as relações ou interações ecológicas, porque e como acontecem, mencionando que elas podem ser classificadas em intraespecíficas e interespecíficas e que há diversos tipos de interações para cada uma dessas classificações. Feito isto, apresenta-se o jogo à turma, divide-a em dois grandes grupos e pede-se para que entrem em consenso e decida qual deles iniciará o jogo.

O grupo que iniciar o jogo escolhe um dos dois dados e lança-o indicando qual tipo de relação ficará responsável em identificar. Cada face desses dados contém um tipo de relação

ecológica somando um total de 12. Em seguida, um dos integrantes do grupo abre o envelope que contém a descrição da relação indicada pelo dado e faz a leitura para os demais integrantes. O grupo terá que identificar se a relação é intraespecífica e interespecífica, a partir do seu conceito. Feito isto, a equipe deverá encontrar um par de imagens ou, se for o caso, uma única imagem que represente a relação ecológica desafiada. Buscou-se apresentar imagens que exemplificassem as interações que ocorrem nos ecossistemas urbanos e, muito menos, nos remanescentes de ecossistemas naturais próximos à escola. Finalmente, passa-se a vez para o próximo grupo e assim por diante, até a turma conseguir identificar e montar todas as relações. Vencerá a equipe que estiver com maior pontuação atribuída pelos acertos dos desafios.

Por fim, a **quinta e última aula da sequência didática** teve como propósito abordar os assuntos de *Cadeia e Teia Alimentar* sendo para isso proposta uma dinâmica de grupo. A utilização desse recurso em sala de aula é possível e atua como fator motivacional para o ensino de Biologia, pois se mostra interativa no sentido de legitimar o conteúdo ministrado e contribuir na relação interpessoal entre professor/a-aluno/a e aluno/a-aluno/a (SILVA; DORNFELD, 2016).

A dinâmica proposta está dividida em seis etapas e a explicação do conteúdo pode ser feita durante o desenvolvimento da atividade ou anteriormente, utilizando esse recurso como forma de significação desse conteúdo. Primeiramente, é necessário que a turma refaça os grupos da primeira aula e esteja com aquelas listas de espécies de seus respectivos ecossistemas (Mata Atlântica, manguezal, rio e cidade). Em seguida, solicita à turma que a partir dessas listas as equipes montem uma cadeia alimentar, de maneira que cada integrante do grupo represente um nível trófico. Todo/a aluno/a precisa confeccionar uma placa pequena de papel para identificar o organismo e o nível trófico que está representando.

Após essa preparação, sugere-se que a turma seja organizada em um círculo e questionada sobre qual organismo compõe a base da cadeia alimentar dos seus respectivos ecossistemas. Com o reconhecimento dos seres autotróficos como produtores das cadeias alimentares dá-se início a dinâmica. É entregue a ponta de um rolo de barbante para aqueles/as alunos/as que representam as plantas ou as algas. Em seguida, pede-se a estes/as que estabeleçam conexão com os/as alunos/as que representam os consumidores primários, entregando o rolo de barbante para estes/as e assim por diante, até o barbante chegar aos/as representantes do organismo do último nível trófico da cadeia alimentar. Depois da formação de cada cadeia corta-se o barbante.

Depois de ter construído a cadeia alimentar de cada grupo é interessante inter-relacioná-las. O produtor de uma cadeia pode conectar-se a outro consumidor primário que, por sua vez, estabelecerá conexão com outro consumidor secundário e assim por diante. Logo, os/as alunos/as podem começar a perceber a formação de uma teia que representa a relação entre todos os seres vivos de todos os ecossistemas envolvidos.

A última etapa da dinâmica tem o objetivo de fortalecer a ideia de dependência entre os organismos ao mencionar situações de perturbações nesses ecossistemas. Ainda com a teia montada, é interessante criar uma história ou simplesmente relembrar os/as alunos/as algumas situações que causam prejuízo ao meio ambiente. Como exemplo, pode utilizar sucatas para representar o lixo depositado de forma incorreta nos ambientes, alguma reapresentação de despejo de esgoto nos rios, desmatamento, entre outras formas de agressão aos ecossistemas. A consequência dessas ações antrópicas na teia alimentar construída pela turma ocasiona a morte de alguns dos organismos. Quando isto ocorrer, pede-se que os/as alunos/as representantes dos organismos mortos soltem a linha para que a turma perceba que a eliminação de um ou mais seres vivos em uma teia alimentar gera uma desestabilização nos ecossistemas, provocando um desequilíbrio ecológico.

Em todas as aulas da sequência didática, sempre que possível, tentou-se inserir os ecossistemas urbanos e locais na abordagem dos conteúdos de Ecologia. A todo tempo, busca-se, nesta sequência didática, motivar a turma a participar das aulas e da apresentação dos conteúdos, fazendo questionamentos a partir dos seus conhecimentos prévios e de suas vivências. Através das estratégias sugeridas, tenta-se estimular a abordagem de um ensino de Ecologia mais contextualizado, com o uso de contextos históricos, sociais, culturais, econômicos e ambientais.

CAPÍTULO 4

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA PELO OLHAR DE DOCENTES

4.1 Uma pré-avaliação por docentes da Educação Básica

Caracterização docente

Foram entrevistados/as os/as quatro docentes de Biologia, participantes desta pesquisa, para a avaliação do protótipo da sequência didática. Todos/as eles/as possuem Licenciatura em Ciências Biológicas, três pela UFS (P1, P3 e P4) e outro/a (P2) por uma universidade particular de Sergipe. Os cursos desses/as professores/as foram concluídos nas décadas de 90 e 2000, variando entre 14 e 25 anos de formados/as (Tabela 3).

Tabela 2. Dados dos/as docentes de Biologia da Educação Básica participantes da pesquisa, referentes à sua formação inicial (LCB = Licenciatura em Ciências Biológicas), ano de conclusão, curso de formação continuada em Educação e/ou áreas afins da Biologia, tempo em que leciona a disciplina de Biologia, tempo em que leciona na escola participante da pesquisa e carga horária semanal no magistério. (N=4)

Docente	Curso	Ano de conclusão	Formação continuada na área	Experiência docente em Biologia	Tempo de trabalho na escola	Carga horária no magistério
P1	LCB	1992	Não	26 anos	2 anos	25h
P2	LCB	2003	Sim	8 anos	6 anos	25h
P3	LCB	1993	Sim	21 anos	6 anos	65h
P4	LCB	2000	Sim	18 anos	2 anos	38h

Quanto à formação continuada, dois/uas docentes possuem especialização em áreas afins da Biologia, Citologia Clínica (P2) e Piscicultura (P3), outro/a possui especialização em Gestão de Estabelecimento de Ensino (P1) e apenas um/a professor/a têm mestrado em Educação e especialização em Educação Ambiental (P4). Apesar da maioria desses/as entrevistados/as não possuir formação continuada na área de Educação ou de ensino de Biologia, teve-se o privilégio do/a único/a docente que apresenta essa formação ser justamente do campo de conhecimento que também envolve o tema desta pesquisa.

Esses/as docentes possuem considerável tempo no magistério, entre oito e 26 anos, e lecionam nas escolas da área de estudo desta pesquisa a dois ou seis anos. Essas constatações são vistas como positivas no que se refere às contribuições que eles/as podem oferecer para a melhoria da sequência didática, por terem experiências com a realidade do público e das escolas que lecionam, podendo informar os limites e as possibilidades para o desenvolvimento das atividades propostas.

A jornada de trabalho desses/as professores/as é considerada alta. Aqueles/as que disseram ter 25 horas no magistério possuem outro vínculo empregatício, não relacionado ao ensino (P2) ou na gestão de uma instituição privada de ensino (P1). Dos/as docentes que só trabalham no magistério, um/a leciona nas redes estadual, municipal e privada de ensino (P3), com total de 65 horas semanais, e outro/a possui dois vínculos na rede estadual, com redução de carga horária em ambos, somando 38 horas semanais (P4).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN – Lei Nº 9.394/1996), em seu artigo 67º, garante que os sistemas de ensino promoverão a valorização dos profissionais da educação, assegurando-lhe o piso salarial profissional e o período reservado a estudos, planejamento e avaliação, incluído na carga horária. No entanto, o que se observa é a desvalorização da classe com baixos salários, que leva muitos/as dos/as professores/as a lecionar em mais de uma rede de ensino ou, até mesmo, buscar outras atividades remuneradas no intuito de aumentar a renda familiar e garantir uma vida financeira confortável.

O excesso da carga horária de trabalho desses/as profissionais pode prejudicar sua prática docente, devido ao tempo reduzido que lhes sobra para o planejamento das aulas, a atualização dos conhecimentos e, até mesmo, a participação em cursos de capacitação. Por essa razão, trabalhos como este de propostas didáticas funcionam como suporte a esses/as docentes, de modo a contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares. Além disso, a busca pela participação desses/as docentes, que se encontram em sala de aula e conhecem a realidade da Educação Básica, na construção da sequência didática é importante para tornar os materiais produzidos aplicáveis no contexto do ensino convencional.

Abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia

Todos/as os/as docentes de Biologia entrevistados/as disseram acreditar que a abordagem dos ecossistemas urbanos pode contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos de Ecologia na Educação Básica. Dentre as justificativas para tal ponto de vista está a importância dos/as alunos/as conhecerem os ambientes em que vivem ou que estão próximos da sua realidade e perceberem suas funções e papéis dentro deles:

Os ecossistemas urbanos eles são muito importantes no estudo da Ecologia, porque eles estão próximos da onde o aluno tá. (...) E aí, desse ecossistema urbano você pode pegar conceitos que também abranjam os ecossistemas mais distantes deles (P1).

Porque é importante que eles conheçam, né? O ambiente em que eles estão, né? Principalmente aqui em Aracaju, né? Em que as escolas estão inseridas, né? No meio desse ambiente. É importante que eles conheçam pra entender como funciona (...) (P2).

Eu acho que é primordial, porque você está inserido, o aluno está inserido naquele meio, então, no meio em que ele vive, ele tem que criar, é... o amor ao local em que ele vive, até mesmo da parte da Educação Ambiental, em termos de não jogar papel no chão, de preservar o ambiente em que ele, entendeu? Então isso tudo passa pelos conceitos de Ecologia, entendeu?(P3)

É importantíssimo, né? Até porque o homem faz parte também do ambiente, como parte integrante do ambiente ele também tem a sua, é... as suas funções, os seus papéis dentro desse ambiente. (...) vejo como importante abordar os ecossistema urbanos sim, até pra gente entender essa relação do homem com a natureza, da interferência do homem na natureza, né? E as consequências disso. (...) Eu acho que quanto mais o professor pudesse explorar essa parte, acho que enriquece o ensino de Ecologia (P4).

O/a docente P4 ainda complementa fazendo uma crítica ao modo como o ensino de Ecologia ainda vem sendo trabalhado, afirmando que pensar nessa ciência *de forma assim fragmentada, somente nos conceitos ecológicos, excluindo o homem dessa abordagem, fragiliza o ensino, deixa ele muito limitado e tira um pouco do sentido também*. De fato, a Ecologia apresentada nas escolas é pautada, muitas vezes, na memorização de conceitos sem alguma ou pouca relação com os ambientes humanos, de modo a distanciar os conhecimentos escolares daqueles já adquiridos em suas experiências de vida (FONSECA; PRADO, 2008).

Ao questionar sobre a utilização de aspectos dos ecossistemas urbanos em suas aulas de Ecologia, apenas um/a docente afirmou utilizar pouco e não deixou claro como é feita essa abordagem em sua prática docente (*Assim, um pouco por cima, né? Exemplifico, né? Mas, acho que não dou muito [...] É questão de exemplificar mesmo, dizer “Ah, aqui próximo, né? Aqui na cidade, né?” tal, mas...*[P2]). Os/as demais disseram fazer uso dessa temática, se referindo a algumas problemáticas ambientais que envolvem a poluição do ar, da água e do solo, a especulação imobiliária, além tratar das influências políticas e socioeconômicas quando discutem sobre o desequilíbrio ecológico:

Principalmente quando a gente fala sobre poluição. Então, aí a gente fala da parte de poluição, a gente fala da poluição da água, do ar, do solo. (...) por exemplo, a gente sempre aborda a questão de ambientes que foram ocupados pela expansão imobiliária, destruição dos manguezais, falo de estuários, porque é uma coisa que a gente vive, a gente conhece, né? (P3).

(...) quem tem um olhar mais crítico da ecologia não vai poder fugir dessa abordagem. Então, sempre eu estou falando dessa influência, inclusive, nessa questão, por exemplo, que a gente fala quando fala de desequilíbrio ecológico, a gente às vezes aborda essa questão de forma que “Ah, o homem destrói a natureza”, mas que homem é esse? É qualquer homem? Quais são os atores que estão envolvidos nesse processo da degradação do meio ambiente? Onde estão os responsáveis? Quem são os responsáveis? Qual o papel de cada cidadão político dentro dessa dinâmica? (...) tenho, assim, a prática de sempre está envolvendo questões sociais, questões políticas, até porque eu gosto dessas abordagens. Eu acho que isso também enriquece a abordagem do ensino (P4).

Um/a desses/as docentes não explicou como aborda essa temática em suas aulas, argumentando apenas que os ecossistemas naturais próximos à escola e à vivência dos/as discentes são atingidos pela crescente urbanização:

Eu trabalho numa área onde o ecossistema bastante atingido pela urbanização, né? Que é uma área de manguezal, uma beira de rio, e os meninos tem bastante proximidade com isso aí. Além do mais, a gente tem ali pertinho um resquício de mata atlântica também, né? Que eu acho que é o último pedacinho aqui da região, que também está sendo deteriorado pela população, eles tem invadido aos pouquinhos, né? (...) Então, eles [alunos/as] têm uma relação bem próxima com esses ambientes. Então fica fácil de utilizar com eles (P1).

Apesar de considerarem importante a abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia, é possível notar nas falas de alguns/as desses/as professores/as certa superficialidade sobre o tema. Sem maiores fundamentações, P1 citou apenas que é relevante utilizar os ecossistemas próximos da realidade dos/as alunos/as, inclusive o urbano, no ensino dos conceitos ecológicos. P2 pareceu não ter muitos argumentos sobre a temática em questão, na medida em que não soube responder com clareza aos questionamentos, e P3 reduziu o ambiente urbano a problemática do lixo e a destruição de ecossistemas naturais, sem considerar outros aspectos voltados à formação de cidadãos críticos e reflexivos sobre essas questões ambientais. Além disso, esses/as três docentes não deram informações de como eles/as abordam essa temática em suas aulas de Ecologia, principalmente, P1 e P2.

Somente P4 apresentou um sentido mais amplo da importância da inserção dos ecossistemas urbanos no ensino Ecologia. Esse/a docente falou da necessidade dos/as alunos/as compreenderem que são sujeitos sociais que vivem e interferem nos processos ecológicos, a partir dos seus contextos sociais, políticos e econômicos, o que desvincula uma visão ingênua da sua participação no meio ambiente, limitada a atitudes individuais. Certamente, essa visão mais ampla de P4 deve-se à sua formação continuada na área. Todavia, apesar desse argumento, esse/a docente, assim como os/as demais, não explicou como isso é feito durante abordagem dos conteúdos desse ensino, se essas questões são tratadas durante as apresentações dos conceitos e de assuntos ecológicos ou se são trabalhadas em situações à parte.

Avaliação da sequência didática

Os/as quatro docentes entrevistados/as disseram concordar com a proposta da sequência didática. P2 afirmou ter gostado da sequência por ter abordado os ecossistemas próximos da escola e dos/as alunos/as, e não somente aqueles que se encontram distantes da

realidade deles/as, como a Amazônia e o Pantanal. P4 se referiu aos aspectos voltados à inserção dos ambientes urbanos no ensino de Ecologia ao dizer que a sequência:

(...) contribui muito para introdução dessa temática dos ecossistemas urbanos, (...) que ainda é falho, que ainda é insuficiente dentro das abordagens que a gente vê nos currículos e nos livros, né? Então eu acho que tem uma contribuição importante sim para o ensino de Ecologia.

Uma colocação interessante foi feita por P1, que considerou a proposta da sequência bem pertinente no sentido de que, atualmente, a qualidade das aulas está sendo prejudicada pelo pouco tempo que os professores/as possuem para prepara-las, considerando esse tipo produção didática importante para suprir essa carência na prática docente:

Uma coisa muito gritante na prática pedagógica do docente, hoje em dia, é tempo que ele tem de preparação de aula, né? Então, às vezes você é obrigado a dar um montão de aula pra poder sobreviver. Na verdade, isso influi diretamente na qualidade da aula que você está dando, entendeu? (...) Aí você pega uma sequência didática dessa daqui, muito bem feita, muito prática e muito simples, na verdade, né? Fácil de fazer! Eu acredito que contribui realmente para que o aluno possa se aproximar mais desse conteúdo urbano que vai levá-lo aos outros conteúdos.

Possivelmente, essa dificuldade relatada por P1 seja experienciada por ele, uma vez que trabalha nos turnos manhã, tarde e noite, como docente e gestor/a de uma escola privada, restando-lhe pouco tempo para planejar suas aulas.

Sobre a ordem da apresentação dos conteúdos de Ecologia na sequência didática, com exceção de P3, os/as demais docentes a aprovaram (*Achei que está bem distribuído e que tá numa sequência boa, né? [P1]; [...] a ordem tá interessante, começou pelos conceitos, né? E depois é que vem a abordagem mesmo, né? Dos ecossistemas. [P2]; Com relação a ordem de conteúdo eu acho que não tenho o que dizer, assim.[P4]*). Para P3, seria mais adequado retirar o assunto de Cadeias e Teias Alimentares da quinta aula da sequência didática e inseri-la na primeira junto com os conceitos de nicho ecológico e hábitat, pois assim os/as alunos/as poderiam compreender a importância da manutenção da vegetação, por ser a base das cadeias alimentares:

(...) eu acho mais importante trazer os conceitos quanto a cadeia trófica na primeira [aula], junto com os conceitos básicos. É... cadeia trófica, teia alimentar, a questão do nicho ecológico, em relação ao habitat, o aluno saber as diferenças entre nicho e habitat, pra que possa falar sobre produtividade. Eles terem a visão de que o produtor, que a vegetação é importantíssima para a conservação e a existência dos outros seres, entendeu? (P3).

A sugestão dessa docente pode ser interessante, porém, cada aula proposta na sequência didática equivale a uma aula de 50 minutos. Considerando esse limite de tempo, não há condições de realizar as atividades propostas na primeira e na quinta aula em uma só.

Além do mais, a intenção da sequência é inicialmente familiarizar a turma no que se refere aos ecossistemas os quais pertencem ao seu cotidiano, construindo conceitos básicos de Ecologia e compreendendo alguns processos ecológicos a partir de discussões de questões ambientais locais, para depois dar continuidade aos demais assuntos da Ecologia. Por essas razões, a recomendação de P3 foi acatada em partes, pois houve a troca entre a aula cinco, que equivale as Cadeias e Teias Alimentares, e a aula três, de Ecologia de Populações e de Comunidades, modificando assim a ordem da sequência didática (Apêndice N).

Outra crítica sobre aspectos gerais da sequência didática foi em relação ao tempo atribuído para o desenvolvimento das aulas:

E a crítica que eu tenho é que 50 minutos pra discutir tanta coisa, eu achei muito pouco. Pelo menos eu não sei se é porque eu penso nas minhas aulas. Eu quando estou trabalhando essas discussões, é tanta coisa que a gente vai rendendo, que 50 minutos eu ficaria só nos conceitos [em relação a primeira aula] (P4).

De fato, organizar os conteúdos de Ecologia em apenas cinco aulas de 50 minutos foi um desafio. Principalmente por serem aulas que não têm a pretensão de transmitir os conhecimentos científicos dessa ciência, mas sim de construí-los a partir das vivências dos/as alunos/as e discutir a sua aplicabilidade em seu cotidiano. Porém, esse/a mesmo/a docente ressaltou que as aulas da sequência são propostas e que cabe ao/a professor/a utilizá-las da forma que considerar adequada: *Mas assim, como é uma proposta e aí você botou uma duração de 50 minutos, mas também quando o professor vai se utilizar disso aqui ele pode ampliar para duas aulas (...). A flexibilização é inerente ao ensino né? (P4).*

Com exceção de P1, os/as professores/as entrevistados/as teceram críticas e sugeriram acrescentar elementos no desenvolvimento ou nos recursos produzidos em algumas aulas da sequência didática. Na **primeira aula**, P2 presume que os/as alunos/as não vão saber identificar as espécies que habitam os ecossistemas em que vivem, ou que estão no seu entorno, em uma das atividades propostas. Mas, ao mesmo tempo, ele/a afirma que é importante explorar os conhecimentos prévios dos/as discentes e, no final de sua fala, parece rever o que disse anteriormente e concluir que esta atividade pode ser feita sim:

Assim, nessa parte deles, que tem aqui pra eles dizerem, né? Quais são as espécies, acho que eles não... tudo bem que é o conhecimento prévio, mas acho que eles não vão saber muito, né? É importante o conhecimento prévio, mas acho que depois ele tentam fazer alguma pesquisa sobre essa questão pra ver o que é que eles acertaram, o que é que tem a mais, né? Daquilo que eles já conhecem. (...) Mas é interessante porque, assim, eles vão pensando, né? (P2).

Apesar de lecionar há seis anos em uma escola localizada nas imediações de três ecossistemas naturais (Mata Atlântica, Manguezal e Rio), onde a maioria do seu alunado

reside na região, P2 parece não conhecer essa realidade. Talvez, por não ter o hábito de realizar questionamentos aos/as alunos/as sobre suas vivências, na medida em que não demonstrou entusiasmo nesse tipo de abordagem. Tal fato contribui com o estudo de Souza e Freitas (2004) os quais afirmam que os/as docentes ainda vinculam o cotidiano dos/as alunos aos conteúdos biológicos de forma muito limitada, necessitando disseminar práticas pedagógicas que valorizem este tipo de abordagem. Ainda em relação a essa primeira aula, P4 sugeriu *acrescentar o conceito de espécie*, sendo de fato uma falha não ter apresentado esse conceito no material, pois serve de base para os conceitos de população e de comunidade, por exemplo.

Na **segunda aula**, sobre a Linha do Tempo do Morro do Urubu, P3 considerou importante trabalhar as consequências da introdução de espécies exóticas nos ambientes e sugeriu abordar na etapa da história em que essa temática é apresentada, o Princípio de Gause:

A outra observação que eu faria é em relação a segunda [aula], que eu acho importante também introdução no... a consequência da introdução de espécies exóticas no ambiente. (...) Então, referente a impactos ambientais. Importância de abordar o Princípio de Gause, onde você tem o nicho ecológico semelhante, as espécies tendem a competição, então muitas espécies ficam na extinção, chegam a extinção (P3).

Realmente, seria interessante trazer a explicação desse princípio no contexto apresentado nessa etapa da Linha do Tempo. No entanto, como esse assunto costuma ser apresentado na Ecologia de Populações, como um dos fatores bióticos que regula as populações, foi preferido não adiantar esse assunto, até porque envolve as relações ecológicas que são também propostas em aulas posteriores. Mas, isso não impede de discutir nessa segunda aula os problemas que a introdução de espécies exóticas podem causar aos ambientes.

Ainda sobre a Linha do Tempo, P4 acredita que pode discutir mais a relação entre a ocupação humana e os ambientes naturais. Ressalta a importância de trabalhar o contexto histórico da APA Morro do Urubu, mas que é necessário discutir com os/as estudantes quem são os atores dessa construção do ambiente urbano que modificou os ecossistemas naturais:

Eu acho que poderia discutir mais a relação da ocupação humana e o ambiente natural. Porque quando a gente olha, por exemplo, a APA do Morro do Urubu, (...) existe toda uma discussão que é histórica e vocês mostram um pouco aqui naquela parte que você falam da história do local né? Que é importantíssimo a gente estudar a história local, né? (...) Então, explorar muito a questão: quais são as influências do homem e quem são os atores, na verdade? Que fizeram parte dessa construção que caracterizou o ambiente daquela forma que tá hoje. Então, essa discussão da ocupação, o processo de ocupação, né? Com todos os seus atenuantes, né? É... econômicos, culturais, isso é importante trazer (P4).

Esse/a docente ainda acrescenta sobre o assunto ao dizer que: *precisa trabalhar muito a criticidade nesse sentido, para eles [alunos/as] pensarem o que é que gera o problema, né? Quais são os responsáveis, né? Quais são... como é que isso, no contexto da organização social, acontece.* Essa contribuição de P4 é de extrema relevância, visto que a intenção dessa sequência didática é justamente agregar os aspectos inerentes as sociedades humanas ao estudo da Ecologia, através da abordagem dos ecossistemas urbanos, construídos pela espécie humana e que são responsáveis por parte dos problemas ambientais da atualidade.

Na **terceira aula**, P4 continua tecendo críticas sobre a falta de questões socioeconômicas e políticas na abordagem dos ecossistemas urbanos:

(...) vocês trabalham aqui os problemas ambientais da localidade, vocês falam da questão do lixo doméstico na área, a questão da qualidade de vida dos moradores, ta-ra-rá... Mas ainda assim, não toca nessa questão de explorar as questões socioeconômicas e políticas que desencadearam esse processo [urbanização], entendeu? Então, eu acho que é importante!

A respeito da utilização de uma reportagem local sobre o desmatamento de determinada área da APA Morro do Urubu para iniciar o assunto de Sucessão Ecológica, P4 propõe outros questionamento a turma, além daqueles que já constam no material:

(...) você faz a discussão sobre o processo de sucessão ecológica, aí vocês fazem algumas perguntas pra turma (...). Então, poderia uma das perguntas ser “quais medidas podem ser realizadas para resolver, minimizar os impactos?”, eles pensarem, também, possíveis soluções como sujeitos pertencentes ao processo de inserção no ambiente. Então, eles podem pensar também: o que pode ser feito? Né? Então, você tem um problema, você discute o problema, mas como se resolver? Qual o meu papel como cidadão, né?

Sem dúvida, pode-se dizer que foi uma falha no protótipo da sequência didática não apresentar questionamentos que fizessem os/as alunos/as refletirem sobre o que eles/as, como cidadãos/ãs e seres vivos integrantes e dependes do ambiente, podem fazer diante dessa situação de crime ambiental.

Na **quarta aula**, somente P3 fez uma observação sobre o jogo didático das relações ecológicas: *É interessante esse jogo onde ele [aluno/a] vai ver quais são as relações, mas eu queria, até mesmo acrescentar em relação, não ficar só na separação de relações interespecíficas e intraespecíficas, mas sim as relações serem harmônicas e desarmônicas.* Sobre essa sugestão, o/a docente argumenta ainda que essa outra classificação é significativa para que o/a aluno/a do Ensino Médio compreenda se a relação ecológica está causando danos ou benefício, além disso, é um assunto recorrente no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Por essas razões, essa recomendação foi acatada na reformulação desse jogo

didático. Por fim, não houve nenhuma sugestão ou crítica específica em relação a dinâmica de grupo proposta na **quinta aula**.

Acerca das estratégias didáticas propostas na sequência didática, foram realizados alguns questionamentos aos/as docentes entrevistados/as sobre:

a) **Clareza e abordagem didática:** todos/as os/as professores/as se manifestaram positivamente sobre esse aspecto. Para mais, P4 destaca:

(...) eu achei que foi muito dinâmico no sentido de propostas diferenciadas de atividades que isso também ajuda muito. Porque aí você trabalha várias habilidades, né? (...) por exemplo, de brincar, de escrever, então são algumas propostas que vai trabalhar múltiplas possibilidades nos alunos. (...) acho que envolve bastante também os alunos os conceitos de ecossistemas urbanos são bem abordados também na sequência.

b) **Apresentação de algum aspecto diferente do que costuma utilizar em sua prática docente na abordagem do conteúdo de Ecologia:** de alguma forma, a sequência didática apresenta um diferencial para eles/as. P1 comenta sobre o estímulo a participação dos/as alunos/as na proposta das aulas (*Quando você aproxima o conteúdo do que ele vivencia e deixa ele dar sua opinião e fazer suas considerações sobre aquilo que a gente está falando, ele fica muito mais feliz, muito mais participativo e apreende mais os conceitos, né?*), porém não deixa claro o que há de diferente em relação a sua prática (*Ele [o material didático proposto] agrega mais elementos para que o trabalho seja mais bem feito, entendeu?*). P2 e P4 apontam o aspecto dinâmico das propostas das atividades com o uso de diferentes recursos didáticos, mas afirmam fazer uso de alguns deles, como imagens e jogos:

É eu acho assim, que tá bem dinâmico, né? A questão do, você colocou um jogo, né? (...) questão de imagens eu sempre apresento, assim, né? Trabalhar com imagens. Mas assim, essa linha do tempo mesmo, né? Também está bastante interessante, né? De mostrar. Você botou aqui algum vídeo, né? É interessante também, né? Passar essa reportagem (P2).

(...) elas são dinâmicas, algumas dinâmicas que está trazendo conteúdos diferenciados, no sentido de você inserir os ecossistemas urbanos. Então, por exemplo, os jogos. Então, elas tem conteúdos diferentes do que as vezes eu trabalho. Mas, assim, jogar, trabalhar com imagem, isso são coisas que já fiz e faço em algumas aulas que eu trabalho (P4).

P4 ressalta ainda a abordagem dos ecossistemas urbanos como outro aspecto diferente da sua prática: *Mas, assim, como é uma abordagem que propõe algo que tem uma lacuna, né? Dentro do ensino de Ecologia, então isso torna um diferencial, por isso.* Por fim, P3 afirma que há pontos diferentes da sua prática, mas não os especificam, e destaca que não possui tempo para preparar atividades como as que foram propostas na sequência, realidade também retratada por P1, anteriormente:

Muita coisa sim, interessante pra trabalhar com o aluno, tá? Porque muitas vezes a gente não tem tempo pra parar pra trabalhar o conteúdo como esse como... com estratégias como você colocou aqui, como você abordou. Mas, é interessante sim! Entende? Porque você faz o aluno muitas vezes pensar. Eu gostei das estratégias.

c) **Apreciação:** a proposta do jogo didático sobre as relações ecológicas foi a estratégia que todos/as os/as docentes mais gostaram (*Bom, a que eu mais gostei foi a do dadinho aqui, né? [P1]; [...] do jogo também, também gostei. [P2]; A que eu mais gostei foi do joguinho. [P3]; (...) eu acho que os jogos são os que eu mais achei interessantes pra trabalhar. [P4]*). Dentre as justificativas para tal resultado, estão o interesse dos/as alunos/as por esse tipo de atividade, a ludicidade, além de possibilitar um espaço de interação e debates entre os/as estudantes:

O do jogo! Achei bem legal, criativo e acho que os alunos vão gostar muito de trabalhar com isso aqui [o jogo] (P1).

Eu gosto dessa estratégia de jogos, assim, que eles gostam, entendeu? Eles gostam de fazer competições em sala de aula, eles gostam até “aí professora, faça um jogo aí entre homens contra mulheres”, eles já tem a parte de brincadeira, de querer, entendeu? (P3)

(...) o jogo é uma coisa que os meninos gostam muito, né? Porque não trabalha só o conteúdo, trabalha a interação, a participação, a socialização, é... troca de informações, troca de ideias, é... você trabalhar com possibilidade de debates (P4).

Outras estratégias também foram destacadas por dois/uas docentes: *Eu gostei dessa parte da apresentação mesmo do próprio Morro do Urubu, né? Essa aqui do vídeo, né? Da apresentação da linha do tempo (...) [P2]; (...) As imagens também, eu acho que trabalhar com imagem é importante porque eles visualizam, né? [P4].*

É importante ressaltar que nenhum desses/as docentes considerou alguma estratégia como menos interessante (*Eu achei que todas são interessantes, né? [P1]; Não, todas estão adequadas. [P2]; (...) não coloquei nenhuma que eu não gostei não. [P3]; Eu gostei de todas as propostas. [P4]*). P4 ainda complementa sua fala, justificando o fato de ter gostado de todas as estratégias: *Não... porque todas de alguma forma vai instigar o conhecimento, vai mobilizar o aluno para o processo de aprendizagem.*

d) **Pretensão de utilizar as atividades propostas na sequência didática:** apenas P1 afirmou que irá fazer uso de todas as atividades, não somente na escola pública, mas também na particular (*Na verdade, eu vou utilizar todas, né? Inclusive, na escola particular também, né?*). P2 e P3 disseram que irão utilizar o jogo das relações ecológicas e, além dele, a dinâmica da teia alimentar e a abordagem dos ecossistemas presentes em Sergipe, respectivamente (*Sim! As dinâmicas, o jogo das relações ecológicas. [P2]; Sim, eu gostei dos*

jogos, do joguinho, achei interessante. (...) foi despertado também algumas coisas aqui em relação ao nosso estado, eu gostei das abordagens dos ambientes do nosso estado. [P3]). Por fim, P4 não especificou quais atividades irá utilizar em sua prática docente, mas demonstrou interesse no material: *(...) já imprimir até pensando não só em ler pra poder dar o retorno pra você, mas pra pensar em utilizar mesmo. Eu quero sim utilizar. Algumas propostas aqui são, vão na verdade acrescentar o que eu já faço.*

e) **Dificuldades em realizar as atividades propostas:** todos/as os/as docentes disseram que não há dificuldades para desenvolver essa sequência didática. P1 e P4 mencionaram que a execução das atividades propostas não demandam custos financeiros, pois sugerem o uso de materiais e de recursos que podem ser fornecidos nas escolas:

Nenhuma! Nenhuma dificuldade! E na escola pública, com certeza e mais interessante ainda, porque são sequências que não demandam custo, que a gente não pode contar, na verdade, com nada que gere custo, porque nem os alunos tem, nem a escola tem e nem a gente consegue fazer exatamente, porque também não tem esse dinheiro, né? Mas são coisas bem fáceis de fazer e que não geram, não oneram, não são onerosas, né? Interessante! Pretendo usar, sim! (P1)

Não, porque, pelo menos aqui onde eu trabalho a gente tem [recurso] e lá também na outra escola a gente como, isso aqui tem como, é viável na prática como tá aqui. É viável na prática (P4)

No entanto, P2 relata a dificuldade que pode haver na utilização do retroprojektor da escola, que se encontra com defeito, mas que há uma televisão que pode substituir esse equipamento: *(...) as vezes o retroprojektor pode não estar funcionando bem, pode as vezes... a imagem... questão estrutural mesmo, né? Mas, é... até agora, a diretora até falou que tinha comprado uma televisão, então vai dar pra passar um vídeo, né?.* Ainda em relação a esse aspecto das estratégias didática, P4 esclarece que elas: *São muito claras, objetivas, é organizada didaticamente.*

De acordo com todos/as os/as docentes, a sequência didática contribui para que os/as estudantes reconheçam ou conheçam mais sobre os ecossistemas que estão próximos da sua realidade. P4 ainda cita uma atividade proposta na aula dois como exemplo: *(...) porque como tem proposta de atividade onde eles vão ter que buscar na comunidade, então esse buscar na comunidade favorece o contato, favorece a curiosidade de conhecer mais sobre aquele lugar.* Ainda ressalta o papel do/a professor/a para que atividades desse tipo tenham sucesso, além da troca informações e conhecimentos que pode haver entre este profissional e seu alunado:

(...) a mediação do professor nesse processo vai ser tão importante quanto a atividade em si, né? Porque o aluno vai trazer a percepção dele da realidade e o professor também pode trabalhar fazendo com que ele também consiga talvez perceber outros aspectos, que talvez eles não tenham visto,

né? Ou até mesmo, o professor mesmo, na verdade, nem sempre a gente tem acesso ao que eles tem, porque as vezes a gente não vive na comunidade, quem vivem são eles, então isso assim é uma possibilidade de troca muito grande. Se o professor souber mediar esse processo só tende a enriquecer (P4).

Como aspecto positivo da sequência didática, três docentes destacaram a utilização de informações do cotidiano dos/as discentes e a abordagem dos ecossistemas locais: (...) *os aspectos positivos, foi você utilizar os elementos próximos ao aluno, né? Do dia-a-dia dele, certo? Pra você fazer o trabalho dos conceitos ecológicos, né? (P1); O positivo é que (...) da proximidade mesmo do ambiente, acredito eles vão poder compreender melhor, né? (P2); Positivos é (...) o conhecimento dos ambientes do nosso estado (P3).* Outras considerações positivas foi com relação a organização e a forma didática da sequência, além da inserção dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia: *E eles vão gostar, né? Assim, né? Dessa forma dinâmica (P2); Eu achei positivo a forma da organização didática, né? A proposta, foram bem selecionados os conteúdos. A relação com os ecossistemas urbanos foram, também foi muito bem feita (P4).*

Sobre os possíveis aspectos negativos da sequência didática, P2 e P4 apontam o tempo estipulado nos planos de ensino para a execução das aulas propostas:

(...) o ponto negativo, não vejo não. É questão de, não sei se o tempo assim, né? Vai dar mesmo pra cumprir tudo, não só o tempo, porque depende muito da questão, né? Da sala de aula, depende muito da turma, né? Do funcionamento. As vezes a gente planeja tudo isso e chega e não dá, né? (P2)

(...) a questão também do tempo da aula (...) são cinco pensando como se fosse cinco aulas, mas aqui acho que daria pra tipo, mais de um mês de aula, que tem elementos riquíssimos pra você trabalhar várias aulas (P4).

Sobre essa questão, P4 exemplifica a dinâmica de grupo proposta na aula cinco e comenta sobre sua experiência docente na execução desse tipo de atividade:

Só essa dinâmica de grupo que vocês propõe aqui, eu quando faço dinâmica de grupo na sala, eu gasto muito mais de uma aula, as vezes eu começo em uma pra debater na outra. Eles começam a produzir na sala e eu só consigo debater com eles na outra aula. Então, assim, só pra reorganizar a questão do tempo, mas isso é uma questão que é flexível porque o planejamento é dessa forma, né? Tem essa característica.

Devido a essa crítica pertinente, na versão revisada da sequência didática (Apêndice N) aumentou-se o tempo previsto para a execução das aulas, de 50 (cinquenta) minutos para 1 (uma) hora e 40 (quarenta) minutos, porém, fica a critério do/a professor/a como ele/a irá adaptar essa sequência em suas aulas.

Outras críticas feitas anteriormente foram reiteradas ao comentarem sobre os aspectos negativos da sequência, entre elas estão a ordem em que os conteúdos estão organizados e a

pouca utilização de contextos sociais, políticos e econômicos inerentes aos ecossistemas urbanos: (...) *a parte negativa, os pontos negativos que eu poderia dizer seria a sequência [das aulas], trocaria, só isso!* (P3); (...) *só salientado que eu acho que deveria trabalhar mais os aspectos sociais, políticos, né? Que caracterizaram, na verdade, o espaço urbano e essa relação com o meio natural* (P4). Somente P1 não considerou nenhum aspecto negativo: *Como aspectos negativos, não achei nenhum. Não achei nenhum aspecto negativo, não!*

Ao final das entrevistas foi questionado aos/as docentes se teriam mais algo a dizer sobre o protótipo da sequência de didática. Com exceção de P1, os/as demais entrevistadas disseram que não: *Não, não!* (P2); *Não! Tudo certo! Só isso que eu falei!* (P3); *Não, não! Só essas questões mesmo que eu levantei, não tem!* (P4). Em suas considerações finais, P1 comenta sobre a importância da parceria entre as universidades e as escolas da Educação Básica na busca da melhoria do ensino. Esse docente leva em consideração as dificuldades que os/as professores/as possuem para produção de materiais didáticos, justificado pelo pouco tempo disponível para desenvolvê-los, além do desgaste da profissão que os/as deixam desestimulados/as:

(...) eu acho que essa proximidade dos graduandos com as pessoas que já estão na atuação direta com o aluno, que estão no dia-a-dia da sala de aula, eu acho que isso aí é muito salutar, né? Então, que trabalhos come esse, ações conjuntas como essa continuem a acontecer, né? Até mesmo para alertar a gente de que mais coisas podem ser feita de uma forma simples, né? O dia-a-dia deixa a gente cansado e desestimulado de realizar coisas que nem sempre são difíceis, são simples de fazer e que faz a diferença no dia-a-dia do aluno.

4.2 Uma pré-avaliação por docentes do Ensino Superior

Caracterização docente

Foram entrevistados/as dois/uas docentes da área de ensino do Departamento de Biologia da UFS para também avaliarem a sequência didática. Estes/as possuem Licenciatura em Ciências Biológicas pela UFS, com pós-graduação na área de Educação (S1) ou no Ensino de Ciências e Matemática e na Educação Ambiental (S2) (Tabela 3).

Tabela 3. Dados das docentes do ensino superior participantes da pesquisa, referentes à sua graduação (LCB = Licenciatura em Ciências Biológicas), pós-graduação, tempo em que leciona no ensino superior e atuação na Educação Básica. (N=2)

Docente	Graduação	Pós-graduação	Tempo que leciona no ensino superior	Atuação na Educação Básica
S1	LCB	Mestrado em Educação	2 anos	-
S2	LCB	Especialização em Educação Ambiental e Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática	3 meses	8 anos

Quanto à experiência docente no ensino superior, um/a é professor/a efetivo/a há dois anos (S1) e outro/a é professor/a substituto/a há três meses (S2). Apesar de lecionar a pouco tempo na graduação, este/a último/a possui experiência como docente de Biologia na Educação Básica, com oito anos de atuação, atualmente também professor/a da rede estadual de ensino. Já S1 afirmou ter atuado muito pouco na Educação Básica, com experiências em estágios obrigatórios durante a graduação, e que depois disso só lecionou em cursos de formação de professores/as e na universidade.

Sobre o ensino de Ecologia e a abordagem dos ecossistemas urbanos

Ao pedir aos/as docentes do ensino superior que avaliassem o ensino de Ecologia na Educação Básica, algumas considerações sobre sua importância, bem como suas dificuldades, foram apontadas. S2 comentou sobre a relevância desse ensino no sentido trabalhar as questões socioambientais em sala de aula, se referindo também a sequência didática:

Bem, eu acho o ensino de Ecologia muito importante, principalmente, pra esse cunho de Educação Ambiental, né? Que você deu aqui ao seu trabalho [sequência didática]. Que é tentar sensibilizar para as ações que o homem exerce frente ao ambiente e fazer com que a gente possa refletir um pouco sobre isso, aonde a gente vai parar com... (...) Ecologia tem um ramo que você pode aproveitar para discutir muitas questões interessantes voltadas a sociedade, né? Ao ambiente.

No entanto, S1 afirma que esse ensino vem sendo negligenciado no Ensino Médio. Segundo ele/a, por ser um conteúdo pouco extenso os/as professores/as deixam para o final e ensinam o básico, talvez até por considerarem outros assuntos mais importantes que este:

(...) infelizmente, o ensino de Ecologia no Ensino Médio tem sido muito negligenciado, sabe? Porque é Ecologia, aí deixa pra última hora (...) E aí eles [professores/as] dão prioridade a outros assuntos que eles acham que são mais importantes. Que não quer dizer que Ecologia não seja, né? (...) Ou fica uma coisa muito corrida e, por ser muito corrida, muito básico, muito senso comum, não dá tempo de aprofundar, não dá tempo de fazer questões e estudos e experimentos, enfim.

Sobre essa falta de tempo para abordar os conteúdos de maneira mais aprofundada, S1 cita o exemplo de uma professora: *Inclusive, eu estava até conversando com a professora do Ensino Médio, ela estava dizendo que não vai dar Histologia Vegetal (...) porque simplesmente não deu tempo.* Talvez, o problema não seja a preferência de outros conteúdos de Biologia em relação a Ecologia ou a sua pequena quantidade de assuntos, como sugerido por S1. A baixa carga horária que é ofertada para os/as docentes dessa disciplina cumprirem seu currículo extenso, propicia essa priorização de conteúdos e um ensino pautado na memorização de conceitos biológicos, sem nenhuma ou pouca significação para os/as alunos/as, devido a carência de tempo para maiores discussões sobre os assuntos abordados em sala de aula.

Essas adversidades também são percebidas por S2 no ensino de Ecologia. De acordo com este/a docente:

(...) o nosso ensino é extremamente conteudista e pouco reflexivo, e o ensino de Ecologia se insere como mais um. (...) como o ensino tá sendo dado hoje, é você destrinchar esses conceitos básicos e discutir com o aluno só o conceitual mesmo e pouco de atitude, pouco de atitude do aluno, sabe? Você se prende aos conceitos de Ecologia.

De fato, foi possível perceber isto no questionário aplicado aos/as docentes de Biologia do Ensino Médio, participantes desta pesquisa. Os assuntos de Ecologia utilizados com frequência por eles/as são basicamente aqueles que tratam os conceitos básicos dessa ciência. Além disso, os livros didáticos utilizados por esses/as professores/as, muitas vezes contribuem para um ensino de Ecologia cientificista, com pouca ou nenhuma reflexão ou discussão dessa temática no cotidiano dos/as estudantes, como observado por P4 no item anterior e afirmado, ainda, por S2:

O próprio material didático que a gente tem, pouco aborda as questões sociais, é mais conceitual. Geralmente, no finzinho do capítulo é que tem aquela página, que nenhum professor lê, que fala um pouco sobre os desastres ambientais e o prejuízo que é o homem na natureza.

Outro problema apontado pelos/as entrevistados/as, diz respeito a formação inicial dos/as professores/as de Biologia em relação as disciplinas de Ecologia. Inclusive, os/as dois/uas docentes expuseram suas experiências quando graduandos/as:

(...) no meu tempo (...) Era Ecologia um e dois, e era muita coisa que a gente via em duas disciplinas. Muito conturbado e, às vezes, na época os professores, na minha época, especificamente, os professores estavam pra fazer doutorado, então era substituto, entravam voluntários, então era uma confusão, sabe? E foi bastante deficiente minha disciplina de Ecologia, que não é a mesma Ecologia que a gente dá no Ensino Médio, há algumas adaptações, algumas coisas não precisam ver tão profundo, né? Mas... assim, eu consigo ver e entender o que está falando aqui [na sequência didática], mas se eu for pra aquela Ecologia da graduação... (S1).

(...) a nossa formação é extremamente conteudista na graduação. Eu tô vendo isso mudar agora, assim, na minha formação, foi uma formação de professor que tá lá pra ensinar o conteúdo e hoje eu consigo enxergar de uma forma diferente, acho que também pelo mestrado, né? Que cobrou isso, que o ensino vai muito mais além que a transmissão de conceitos, então tô conseguindo enxergar isso e colocar na minha prática a partir de agora (S2).

Provavelmente, esses/as professores/as cursaram o antigo currículo de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFS, que realmente ofertava duas disciplinas de Ecologia e poucas relacionadas à área de ensino. Esse currículo passou por algumas mudanças e, atualmente, apresenta uma melhoria nesse quadro, contando com mais disciplinas tanto na área ecológica, como de ensino de Biologia (*[...] agora com a mudança de currículo na licenciatura, as coisas tem melhorado, né? [S1]*).

Em relação à abordagem dos ecossistemas urbanos nos conteúdos de Ecologia da Educação Básica, os/as dois/uas entrevistados/as consideraram como algo positivo. Dentre os argumentos citados por eles/as, está a importância da contextualização nesse ensino e a carência dessa temática no materiais didáticos:

É importante porque (...) essa necessidade de contextualização faz com que o aluno se identifique com o meio e isso acaba chamando a atenção do aluno também para participar da aula, pra discutir as questões. (...) mais gente que mora nos centros urbanos, então estaria mais próximo da realidade desses estudantes e aí eles se percebendo nesse meio contribui para a aprendizagem, né? Também para a associação com outros temas (S2).

Eu acho que até no livro deve ser difícil de ver. Tem só foto, uma foto mostrando alguma coisa sobre, né? (...) Quando falam, falam sobre ações e aí bota aquela ideia de que o ser humano destrói tudo, que está acabando com tudo e tá tudo... Tudo isso é por causa do ser humano, né? (...) Tem, existe um sistema aqui, que nos mexe, que nos move para o consumo, para o individualismo. Então, a gente não pensa no outro, quem dirá pensar numa árvore (S1).

Avaliação da sequência didática

Esses/as docentes disseram concordar com a proposta da sequência didática elaborada. S1 comenta sobre a importância desse tipo de material didático que retrata os ambientais locais, pois os livros didáticos de Biologia muitas vezes valorizam determinados ecossistemas em detrimento de outros (ARAÚJO; SOUSA, 2011), em especial aqueles encontrados em Sergipe:

Eu acho que a sequência didática ela é muito interessante, porque traz um pouco da realidade dos alunos, sabe? Porque às vezes o que tem no livro é muita coisa sul, do sul do país, né? E não tem, não fala de mangue, é pouquinho coisa, e aqui tem muito mangue, muita restinga e quase não tem nada [nos livros didáticos]. E aí uma sequência didática que é criada em paralelo com isso, vem a contribuir, com certeza, sem sombra de dúvidas, sabe?

Outros aspectos valorizados na sequência por esses/as docentes foram as problematizações, a facilidade para a execução e a abordagem da APA Morro do Urubu nas aulas sugeridas:

Concordo com a proposta, gostei muito (...). Eu gostei muito dessas problematizações que você colocou (S2).

E essa sequência está bastante simples, né? Assim, professor pega e tenho certeza que ele não vai sentir dificuldade (...). Além do que, traz a APA do Morro do Urubu que quase ninguém conhece, né? Ou como visita sabe que ali tem um zoológico, não sabe que ali é uma APA. Então... E até porque ela tem sido bastante negligenciada no sentido de que a administração dela não tem tomado conta muito da área, do território, tem muita gente invadindo... (S1)

Na verdade, apesar do investimento de políticas públicas para a preservação desse resquício de Mata Atlântica, desde a década de 80 com a criação do Parque da Cidade e da APA, pouco se tem feito em relação a sensibilização comunidade local e a administração da área (ARAÚJO, CARDOSO, 2012; MODESTO; ARAÚJO, 2014). No questionário inicial aplicado aos/as estudantes participantes da pesquisa pôde-se observar esse descaso ao relatarem sobre a violência dentro da própria APA, embora tenha um batalhão da polícia localizado no seu interior, além da falta de conhecimento desses/as alunos/as em relação ao ecossistema dessa área.

Algumas críticas e sugestões foram feitas no que diz respeito ao desenvolvimento de estratégias didáticas propostas no protótipo da sequência. Com exceção da primeira e da quinta aula (*A quinta eu gostei muito, não tem nada a sugerir, não [S2]*), as demais tiveram algumas observações pelos/as docentes entrevistados/as.

Na **segunda aula**, S2 criticou a maneira como o ecossistema urbano foi apresentado na atividade da Linha do Tempo e na sequência didática, de forma geral: *Eu acho que o tempo*

todo no trabalho essa urbanização está sendo vista como o vilão da história. Então... Quem é que quer viver como índio? (...) E aí, porque que a gente critica tanto a urbanização? Para solucionar essa falha, S2 sugere: Deixaria tudo como tá, é só questão de organização do debate, das perguntas... Essas questões que você coloca nos balões, norteadoras, pra fazer com que a pessoa pense se o problema realmente está na urbanização ou na forma como essa urbanização foi feita. De fato, talvez tenha faltado nesse material didático propostas de mais discussões que leve os/as alunos/as a refletirem não somente sobre os problemas que a urbanização causa ao meio ambiente, mas também o que desencadeou a construção desse ecossistema urbano e o que poderia ter sido ou pode ser feito para amenizar as consequências negativas provocadas por esse produto da espécie humana. Vale lembrar que P4 também fez uma crítica semelhante a essa no item anterior.

Por essa razão, foram acrescentadas na Linha do Tempo da APA algumas sugestões de questionamentos em relação a essas observações de P4 e S2. Além disso, no final dessa segunda aula foi recomendada outra atividade em que a turma simulará um júri, no qual terão que discutir qual ambiente oferece melhor qualidade de vida, o urbano ou o rural. Essa prática proposta por Dias (2006), tem o intuito proporcionar um momento de reflexão e desconstrução de preconceitos que as pessoas têm por esses dois ambientes, pois há vantagens e desvantagens em ambos, sendo interessante acentuar a necessidade de desenvolver melhorias na qualidade de vida dos dois. Além disso, ao término desse julgamento, faz-se necessário que alternativas para a solução dos problemas presentes tanto área urbana, como na rural, sejam discutidas e identificadas pela turma de modo a construir um quadro de reflexões e percepções dos/as alunos/as sobre suas realidades (DIAS, 2006).

Na **terceira aula**, S2 identificou um problema na história fictícia que foi apresentada para discutir a questão do lixo nas bordas da APA do Morro do Urubu e abordar de assuntos que envolvem a Ecologia de Populações, como as taxas e os fatores que influenciam na densidade de populações de uma determinada comunidade. De acordo com ele/a, esse texto não condiz com seu título, pois a ênfase dada ao lixo foi pequena no texto, se atentando mais para a relação entre as populações de rato e gato, que o final da sua história deixou a desejar:

(...) em relação a essa história “Acúmulo de lixo no entorno do Morro do Urubu” (...) pra mim deu impressão de que aplicando isso na Educação Básica os alunos iam ver que o problema foi resolvido com a adoção de gatos. (...) Eu acho meio arriscado do jeito que tá aqui na história. (...) Aqui tá no título que a ênfase da história tá no acúmulo de lixo, mas a história dá a entender de que o título deveria dá alguma coisa em relação à predação, a adoção de animais que predam outros (...)

Para a melhoria desse texto, esse/a docente sugeriu:

(...) Que essa ideia dos gatos que você vai usar para discutir esses conceitos de Ecologia possa está na história, mas... tipo, em segundo plano! (...) Daria ênfase a história no lixo! (...) essa ideia de adoção de gatos seria... Estaria no meio da história maior. Pra que a ênfase ficasse no lixo. (...) Então, seria para melhorar esse texto.

Essas considerações de S2 são plausíveis e, por isso, suas sugestões foram acatadas na reformulação desse texto. Este, em sua versão final, foca na problemática do lixo produzido nas cidades, a partir da obra de Branco (2013), e insere a história fictícia do texto anterior como um elemento para discutir, além do assunto de densidade populacional, atitudes que podem ser tomadas por cidadãos/ãs comuns para a resolução dessa problemática ambiental.

Na **quarta aula**, os/as docentes propuseram algumas modificações no jogo didático para a melhoria da sua abordagem dos ecossistemas urbanos e seu uso didático. Primeiramente, S2 sugeriu que utilizasse exemplos de relações ecológicas mais presentes no cotidiano dos/as discentes: *Não sei se você poderia pensar aqui em exemplos de relações que fossem mais próximas desses ecossistemas urbanos, porque esses exemplos aqui são exemplos mais clichês de livro didático.* Na verdade, a intenção inicial desse jogo seria apresentar exemplos de interações ecológicas que ocorressem nesse ambiente urbano e, no máximo, aquelas possíveis de encontrar nos demais ecossistemas próximos às escolas em questão. No entanto, houve certa dificuldade de encontrar esses exemplos para a maioria dos tipos de relações ecológicas. Tal fato pode ser justificado pela própria ecologia do ecossistema urbano de possuir habitats fragmentados em manchas pequenas de muitos tipos e geralmente isoladas que permite apenas algumas espécies terem sucesso nesse ambiente, o que pode causar efeito profundo sobre as interações entre espécies (ADLER; TANNER, 2015). Portanto, devido a esse obstáculo, foi praticamente obrigatório utilizar alguns dos exemplos já disponíveis nos livros didáticos.

Outra crítica mencionada pelas docentes foi a falta de identificação das espécies presentes nas figuras e de um gabarito das respostas do jogo para o/a professor/as:

Assim, eu acho que nessa parte aqui da [aula] quatro ficou muito interessante, porque um jogo, né? Tal... E aí não entendi porque que esses bichos estão aqui separados, sem dizer uma legenda! (...) Talvez deixar uma instrução para o professor, entendeu? Porque vai que ele não sabe o que nem que planta é aquela, entendeu? Pra quando o professor pegar, dizer: “Bom, isso aqui eu já sei o que vou fazer com eles, pedi para eles identificarem” (...) (S1).

Um gabarito! Você poderia colocar essas imagens com o nome e enumeradas, com o número mesmo, e colocar no gabarito os pares. (...) porque professor adora facilidade, né? (S1)

S2 sugeriu também que as imagens utilizadas no jogo fossem alocadas em uma folha a parte para que os/as docentes ou os/as alunos/as pudessem recortá-las, facilitando dessa forma o uso de recurso:

E aí você poderia colocar também essas imagens em uma folha que desse pra recortar. Pra: “Ah, eu quero usar esse material!” Olha, pesquisou sua dissertação, olhou o material. Eu mesma já fiz muito isso. Aí tem lá as imagens em uma folha, aí você só imprime, só aquela folha, corta, cola e aplica. Então, colocar de um jeito que dê para o professor cortar.

Em relação à dinâmica do jogo, S2 também recomenda algumas modificações. Por experiência própria como docente da Educação Básica, ele/a comenta que da forma que o jogo foi proposto para ser aplicado, pode inviabilizar a participação de toda a turma na atividade:

Também tem outra questão aqui em relação a essa [aula] quatro que você colocou para dividir a turma em dois grupos. Só que em condições reais, se você pega uma turma de quarenta alunos e você divide a turma em dois grupos, dois participam e o resto atrapalha. (...) Sempre tem aqueles que tomam a frente. Os que tomam a frente vão fazer e os que não, vão ficar pra trás.

Logo em seguida, S2 explica o que poderia ser alterado na dinâmica desse jogo para que todos/as os/as estudantes, de fato, possam participar e interagir na atividade:

Eu faria isso aqui em grupos de cinco alunos. Quatro jogariam, um seria o chefe da equipe. O chefe da equipe tem o gabarito das respostas e vai ficar de fora só analisando o que está certo e o que está errado com o seu gabaritozinho na mão, e os quatro iriam jogar. Os quatro iriam se dividir em dois e dois (...) Porque aí o professor disponibilizaria apenas as imagens, os alunos cortariam e ficariam com as cartas, e aí eles iriam jogar e depois a gente ia discutir o que cada grupo de cinco alunos fez. (...) Porque assim, esses dois de fato jogariam. Duas pessoa iriam discutir o que ia fazer ali e não dez.

Todas essas sugestões atribuídas por esses/as docentes, principalmente por S2, para a melhoria do jogo didático em questão, foram atendidas.

Quanto à organização e a apresentação dos conteúdos de Ecologia na sequência didática, S2 disse concordar da maneira como eles estão distribuídos, ressaltando a importância de iniciar esse assunto com seus conceitos básicos para depois dar continuidade àqueles mais complexos:

Eu acho mesmo importante começar com os conceitos básicos de Ecologia. É preciso começar com os conceitos básicos. E uma coisa que gostei muito do seu trabalho é essa construção de conceitos junto com o aluno. Você não chega e diz o que é população. Tem toda uma história por trás que vai fazer com que o aluno pense entre no clima da Ecologia e tal, pra poder saber e entender direitinho esse conceito.

Dentre as estratégias didática sugeridas na sequência didática, a Linha do Tempo do Morro do Urubu foi a aquela que os/as dois/uas docentes mais gostaram:

Bom, a que mais gostei foi da APA. Porque é bem aquela questão da transposição didática mesmo, da gente pensar o que a gente tem no estado de Sergipe, o que a gente tem em Aracaju, que as vezes parece que é surreal o que a gente tá falando, que só tem no livro né? Que não está presente em nosso cotidiano, mas está (S1).

Então, o que eu mais gostei foi da “História da APA Morro do Urubu para o estudo da Ecologia”. Trabalhar a história desse jeito, colocar na ordem cronológica, né? Foi o que eu mais gostei! (S2)

Somente S2 apontou uma estratégia que menos tenha lhe interessado: *E o que eu menos gostei, que na verdade não foi o que eu menos gostei, foi assim, o que me atraiu menos, porque é uma coisa que eu já faço, foi à [aula] um. Porque não teve nada de diferente do que eu já faço.*

Ao questioná-los/as se consideraram que a sequência didática avaliada pode contribuir para que os/as alunos/as reconheçam ou conheçam mais sobre os ecossistemas que estão no seu entorno, esses/as professoras responderam positivamente e aproveitaram para fazer algumas ressalvas:

Sim, sim! Contribui muito e talvez até depois colocar alguma coisa sobre só o mangue, apesar de que tem aqui algumas características de mangue, de restinga, né? Mas, só pra tratar do mangue, porque essas fotos aqui do início, né? São muito mangue, a primeira e a segunda (S1).

Com certeza ajudaria, né? Porque é... Do jeito que é trabalhado, como você colocou aqui, é... A mata atlântica, né? Que é uma foto daqui de Sergipe, não é? O manguezal também, né? O rio... Então! Isso aqui é muito importante, principalmente, no que tá aqui nessa [aula] um e na [aula] dois, né? (...) Na verdade, nas [aulas] três e quatro você se distanciou um pouco mais, justamente pela dificuldade. Aqui, por exemplo, nas relações interespecíficas, de encontrar esses exemplos nos ecossistemas urbanos. (...) Mas, até na [aula] cinco você já retoma à [aula] um para pegar como exemplo para construir as cadeias e teias, com os exemplos que eles usaram desde a aula um. Então! Acho que isso deve contribuir com certeza para que eles conheçam um pouco mais sobre os ecossistemas mais próximos da realidade deles, né? O que ficou um pouco mais distante na verdade só foi a três e a quatro (S2).

Como aspectos positivos dessa sequência didática, os/as docentes destacaram: *Assim, positivo é porque só vem a somar para a prática pedagógica do professor, tá? (S1); Os aspectos positivos foi trabalhar de forma contextualizada, trabalhar de forma dinâmica, trabalhar de forma problematizadora, né? Pra trazer o aluno pra discussão, fazer com que o aluno enxergue o seu ambiente. Veja que ele faz parte desse ecossistema (S2).* Sobre pontos negativos desse material, S2 reitera a questão de ter tratado o ecossistema urbano somente como vilão (*E os aspectos negativos eu só destaco um que é o fato da urbanização ter sido colocada apenas como vilã.*) e S1 afirma que para ele/a não há aspecto negativo nessa sequência, mas que talvez para o/a docente da Educação Básica, sim:

Negativo, pode ser que seja que eles [professores/as] encarem como mais uma coisa a ser feita, porque professor tem muito disso. Aí você leva um negócio, um material para ajudá-lo, mas não entende que vai... Porque vai ter que se dedicar, vai ter que estudar, vai ter que dá uma olhada naquilo minuciosamente, programar, planejar, para poder levar aquilo para a sala de aula e aí talvez isso repercute mal no olhar do professor, pra mim não existe... (...) Mas, aí é o nosso processo de convencimento mesmo deles, né? Mostrar que é possível fazer uma coisa mais dinâmica, mesmo a gente precisando estudar, porque, afinal de contas, professor é isso mesmo, é estudo todos os dias, atualização todos os dias, é formação continuada, enfim.

Ao final das entrevistas os/as docentes foram indagadas se teriam mais algo a dizer sobre o protótipo da sequência de didática. Eles/as se manifestaram concordando com a proposta, diante de alguns problemas observados no ensino de Ecologia e, o que foi muito satisfatório, foi ver o interesse de S2 em querer utilizar as propostas de atividades da sequência em suas aulas de Biologia no Ensino Médio:

Gostei muito do trabalho! Eu acho que é uma iniciativa bastante interessante, pra gente pensar no ensino de Ecologia que vem sendo, mais uma vez, como eu disse, bastante negligenciado, não só o assunto de Ecologia, mas outros, mas a Ecologia tá no meio. (...) Então, eu acho que assim, só tem a contribuir. Falar sobre os nossos ecossistemas, falar o que tem em Aracaju, em Sergipe, é importantíssimo porque os alunos saem daqui, ou, saem do Ensino Médio sem saber o que é um mangue, quais são os componentes do mangue. Minimamente, né? (S1)

Muita coisa do que tá aqui. O que eu não faço, mas eu vou fazer. Com certeza vou usar seu material! (S2)

CAPÍTULO 5

UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA COM ECOSISTEMAS URBANOS NO ENSINO DE ECOLOGIA

5.1. A Aplicação da Sequência Didática

A sequência didática foi aplicada na turma do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual 17 de Março, que respondeu ao questionário inicial, sob a responsabilidade de um/a dos/as docentes de Biologia envolvidos/as na pesquisa.

A aplicação da sequência didática foi realizada no período de 21 de novembro a 13 de dezembro de 2016. A carga horária da disciplina de Biologia nessa turma do 3º ano do Ensino Médio é de duas aulas de 50 (cinquenta) minutos na semana, nas segundas e terças-feiras. Apesar de, inicialmente, o/a professor/a responsável ter disponibilizado quatro aulas no questionário aplicado aos/as docentes, ele/a concedeu a terceira unidade do ano letivo, obtendo um total de oito encontros para o desenvolvimento da sequência, nos quais foram distribuídas as cinco aulas propostas (Quadro 6).

Quadro 6. Cronograma da aplicação da sequência didática na turma do 3º ano do Ensino Médio participante da pesquisa.

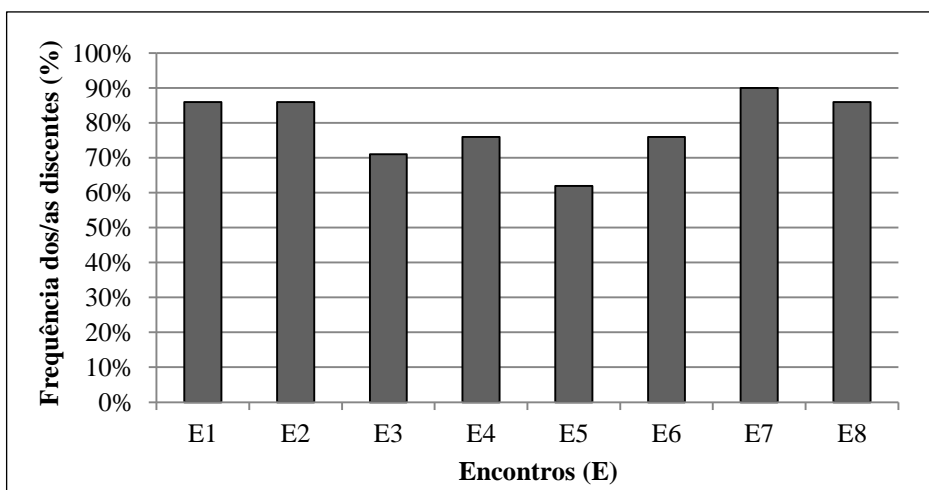
Encontro	Data	Aula (50 minutos)
1	21/11/2016	I – Introdução à Ecologia
2	22/11/2016	I – Introdução à Ecologia
3	28/11/2016	II – A História da APA Morro do Urubu para o Estudo da Ecologia
4	29/11/2016	II – A História da APA Morro do Urubu para o Estudo da Ecologia; III – O Fluxo de Energia nos Ecossistemas
5	05/12/2016	III – O Fluxo de Energia nos Ecossistemas
6	06/12/2016	IV – As Relações Ecológicas
7	12/12/2016	V – A Ecologia de Populações e Comunidades
8	13/12/2016	Atividade de encerramento: O Júri Simulado

Apesar das aulas propostas terem sido ministradas pela pesquisadora, o/a professor/a acompanhou quase todo o processo de aplicação. Nas segundas-feiras, a aula de Biologia era programada para o quinto e último horário, porém, como o quarto horário da turma era vago, os/as alunos/as pediam ao/a docente para adiantar, no intuito de serem liberados mais cedo. Nesses dias, o/a professor/a lecionava em outra turma no quarto-horário, permanecendo na

turma participante da pesquisa na metade do tempo, enquanto deixava alguma atividade para os/as alunos/as da outra classe.

Em relação à frequência dos/as alunos/as durante as intervenções, dois dos 21 discentes matriculados não compareceram a nenhuma das aulas. O/a docente não soube informar se estes pediram transferência para outra escola ou se abandonaram o ano letivo. No entanto, de forma geral, a frequência dos/as estudantes dessa turma foi avaliada positivamente, na medida em que mais de 70% deles/as compareceram na maioria dos encontros (Figura 11).

Figura 11. Distribuição do percentual da frequência dos/as discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa em relação aos oito encontros. (N=21)



A seguir, será relatado o desenvolvimento de cada uma das cinco aulas propostas na sequência didática na turma em questão:

Aula I: Introdução à Ecologia

Para a realização dessa primeira aula da sequência didática foi necessário utilizar duas aulas de 50 (cinquenta) minutos cada. Esse resultado corrobora a observação de P2 e P4 que, durante a avaliação do material, consideraram curto o tempo de 50 (cinquenta) minutos atribuído a cada uma das aulas propostas na sequência.

Inicialmente, a pesquisadora conversou com a turma sobre o termo Ecologia, que com certeza eles/as já tinham ouvido falar na escola, através das disciplinas de Ciências e Biologia ou, até mesmo, em outras disciplinas, nas mídias, como, por exemplo, na televisão, nas propagandas de alguns produtos, informando que a sua produção é “ecologicamente correta”, entre outras formas. Em seguida, questionou-se aos/as discentes o que entendiam por essa ciência. A maioria manteve-se em silêncio e somente três alunos/as se manifestaram falando

basicamente as respostas atribuídas por boa parte deles/as no questionário inicial: *A preservação (A1); A conservação (A2); A preservação do meio ambiente (A3).*

Para que pudessem compreender o que estuda a Ecologia, a partir dessas respostas, perguntou-se sobre quais seriam os elementos que compõem esse meio ambiente, somente A3 respondeu: *a água, o ar, as matas, os mangues...* Assim, foram discutidos com a turma os componentes bióticos (animais, plantas, bactérias, fungos e protozoários) e abióticos (físicos e químicos) que se interagem e formam os ambientes, sendo essas relações o objeto de estudo da Ecologia. Foi apresentado um breve histórico do surgimento desse termo e seu significado.

Para o próximo momento da aula, foi elaborado um mural de papel madeira contendo imagens de ecossistemas encontrados no Brasil, inclusive o urbano, e seus respectivos nomes, fixos com velcro para que os alunos/as pudessem manuseá-los. (Figura 12). O material contou com um total de 11 (onze) imagens, representando os seguintes ecossistemas: Urbano; Mata Atlântica; Manguezal; Restinga; Rio; Praia; Caatinga; Cerrado; Pantanal; Amazônia e Pampa.

Figura 12. Painel com imagens de ecossistemas encontrados no Brasil com suas respectivas identificações. (190 x 120 cm)



Após a introdução da aula, o painel foi apresentado à turma contendo somente as imagens. A pesquisadora solicitou que alguns/as dos/as alunos/as se dirigissem a ele para que, com a ajuda dos/as demais colegas, pudessem observar, (re)conhecer e identificar os ambientes ali representados, fixando no mural os cartões com nomes desses ecossistemas, que se encontravam distribuídos em uma mesa, abaixo das respectivas imagens. A turma inicialmente apresentou certa resistência em participar, mas logo depois cerca de cinco alunos/as se dirigiram ao quadro espontaneamente e começaram a identificar os ecossistemas pedindo ajuda aqueles/as que se mantiveram sentados/as. Nesse momento, a maioria dos/as

estudantes ficou eufórica e participou da atividade. Em aproximadamente quatro minutos a turma concluiu a tarefa (Figura 13).

Figura 13. (Re)conhecimento dos/as discentes em relação aos ecossistemas encontrados no Brasil.



Quatro dos 11(onze) ambientes foram identificados de forma errada: a Mata Atlântica; o Cerrado; a Restinga; e o Pampa (Figura 13). Questionou-se se todos/as estavam de acordo com as correlações realizadas pelos/as colegas entre as imagens dos ambientes e suas respectivas identificações e a turma se demonstrou dividida. Por essa razão, pediu-se para aqueles/as que não estivessem satisfeitos/as com alguma/s dessa/s respostas que manifestassem. A turma parecia introvertida e, por isto, a pesquisadora foi de imagem por imagem perguntado se todos/as concordavam:

Pesquisadora: *A Amazônia todo mundo concorda?*

Turma: *Sim!*

Pesquisadora: *E aqui, quem concorda que é Cerrado [Pampa]?*

A2: *Eu concordo!*

Pesquisadora: *Por que você concorda?*

A2: *É o cerrado, porque caatinga é mais seco.*

A4: *Professora, deixe eu fazer uma pergunta. O Pampa não fica mais no Sul?*

A4 percebeu que a imagem identificada como Cerrado, na verdade representava o ecossistema Pampa que, cujo nome, por sua vez, estava identificando a Restinga. A mediadora dirigiu-se a imagem da Restinga, identificada como Pampa, e fez um novo questionamento:

Pesquisadora: *Vocês acham que essa foto [Restinga] condiz com a região Sul?*

Turma: *Não!*

Pesquisadora: *Então aqui já não é Pampa. Então onde seria o Pampa?*

A4: *Ali onde tem Pantanal?*

Pesquisadora: *O Pantanal está certo?*

Turma: *Tá!*

Pesquisadora: *Então, onde seria o Pampa? Ela [A4] disse que é um ambiente frio...*

A3: *Onde está o Cerrado [Pampa], não é?*

Pesquisadora: *Isso! E o Cerrado, onde fica?*

A5: *Onde era Pampa [Restinga]?*

Pesquisadora: *Não!*

A6: *Onde tem Caatinga?*

Pesquisadora: *Não!*

A3: *Onde tem Restinga [Mata Atlântica]?*

Pesquisadora: *Também não!*

A3: *Onde tem Mata Atlântica?*

A4: *Onde tem Mata Atlântica, é!*

Pesquisadora: *Sim!*

Nesse momento, foi possível fazer uma relação com a disciplina de Geografia que também estuda os diferentes tipos de vegetação, lembrando-os/as que as árvores do Cerrado possuem os troncos retorcidos e que a mangabeira, espécie típica desse ecossistema, produz a mangaba que é fruta símbolo do estado de Sergipe. Para encerrar essa etapa da atividade, foi dada continuidade dos demais ambientes que precisavam ser identificados outra vez:

Pesquisadora: *Agora, onde será que fica a Mata Atlântica?*

A3: *Onde está a restinga [Mata Atlântica]?*

Pesquisadora: *Isso! E onde ficaria a Restinga?*

A3: *Ali onde tinha Pampa!*

Logo depois, juntamente com a turma, a mediadora conferiu se cada um dos ambientes apresentados estava com sua devida identificação.

Em seguida, a turma foi interrogada em relação às semelhanças que existem entre esses ambientes, obtendo-se as seguintes respostas: *Áreas ecológicas* (A1); *A presença das árvores, água, terra...* (A3); *Areia* (A2). A pesquisadora aproveitou essa oportunidade e a partir desses comentários lembrou a turma os componentes bióticos e abióticos que compõem os ambientes. Ao perguntar se haveria mais semelhanças, a turma se manteve em silêncio, precisando ser estimulada a responder:

Pesquisadora: *Quais são outras semelhanças? Possuem clima?*

A3: *Possuem, mas são diferentes.*

A4: *Alguns são mais frios, outros são mais quentes...*

Pesquisadora: *E quais são outras diferenças entre esses ambientes?*

A4: *A vegetação é diferente.*

A3: *O tipo clima.*

A4: *Os locais são diferentes.*

Pesquisadora: *Já que vocês falaram que a vegetação é diferente, por que elas são diferentes?*

A7: *O tipo de solo e o clima também.*

Além dessas semelhanças e diferenças entre esses ambientes, discutiu-se também com a turma sobre a existência de ambientes naturais e artificiais. Ao perguntar quais daqueles apresentados no painel poderiam ser considerados como artificiais, um dos/as alunos/as

respondeu que seria *o urbano e o rio* (A2), logo em seguida sendo repreendido por uma colega: *As margens do rio, né?* (A3). A partir disto, discutiu-se com a turma sobre as modificações dos ambientes naturais devido à interferência humana e algumas diferenças entres esses dois ambientes, como, por exemplo, a cultura, a política e a economia que são aspectos inerentes aos seres humanos.

Para investigar se os/as alunos/as reconhecem os ecossistemas que se encontram próximos da sua realidade, a pesquisadora pediu primeiramente para que eles/as retirassem do painel as imagens dos ambientes que não estão presentes no estado de Sergipe. Como nenhum aluno/a se prontificou, A1 foi convidado para realizar tal tarefa, sendo que apenas quatro dos/as colegas (A2, A3, A4 e A7) o ajudaram espontaneamente. Foram deixadas as imagens que representam os ecossistemas: Urbano; Mata Atlântica; Manguezal; Restinga; Rio; Praia; Caatinga; e Cerrado. Nesse instante, um aluno fez o seguinte comentário:

A7: *Bom, eu acho, que aqui no nosso estado de Sergipe, a gente não encontra Caatinga não.*

Pesquisadora: *Vocês concordam com ele?*

Turma: Não!

A2: *Não tem onde você mora, mas no estado tem.*

Ao indagar a turma se todos/as concordavam com as imagens que permaneceram no painel representavam os ambientes encontrados em Sergipe, a maioria dos/as alunos/as disseram que sim e os/as demais permaneceram em silêncio. A presença do Cerrado em Sergipe é questionada (IBGE, 2004). Todavia, de acordo Franco (1983), o cerrado sergipano denomina-se de “Tabuleiro”, com vegetação intermediária entre a Floresta Atlântica e a Caatinga, distribuído em todo o estado, como nas regiões do Baixo São Francisco e agreste sergipano.

O mesmo foi feito em relação aos ecossistemas encontrados na cidade de Aracaju onde a escola está localizada. Com a ajuda de A3 e A4, A1 retirou do painel as imagens do Cerrado e da Caatinga: *Tire só a Caatinga!* (A3); *E o Cerrado!* (A4). Assim, deixaram seis ambientes: Urbano; Mata Atlântica; Manguezal; Restinga; Rio; e Praia. Logo depois, foi solicitado que deixassem apenas aqueles ambientes que se encontram próximos da região da escola:

Pesquisadora: *E agora, quais são os ambientes que estão próximos daqui da escola?*

A4: *O urbano!*

Pesquisadora: *Só o urbano? Nessa zona norte aqui de Aracaju, nós podemos encontrar algum desses outros ambientes?*

A2: *O rio!*

A3: *O manguezal...*

A7: *Tira a praia, a restinga...*

Esse afunilamento até chegar aos ecossistemas presentes na região da escola, teve o intuito também de servir como ponto de partida para a construção dos conceitos básicos de Ecologia. Para tanto, foi sugerido à turma que se dividisse em quatro grupos e que cada um destes iria representar um desses quatro ecossistemas: Urbano; Mata Atlântica; Manguezal; e Rio. A pesquisadora explicou que como existem dificuldades para realizar aulas de campo, essa atividade iria contar com a imaginação e as experiências desses/as alunos/as nesses ambientes, sendo isso importante para que eles/as reconheçam e percebam os ambientes que estão em sua volta.

Foi requisitado aos/as alunos/as que fizessem um “catálogo” de espécies que habitam os ambientes sob responsabilidade dos seus grupos e que colocassem uma quantidade fictícia de organismos dessas espécies em cada uma delas. Enquanto os grupos faziam a atividade em sala de aula, sugeriram algumas dúvidas. A2 fez a seguinte pergunta: *Professora, a gaiteira num é o nome de uma planta do Manguezal?* Naquele instante a turma acha graça da indagação do colega. A pesquisadora diz que desconhece essa informação, mas que talvez seja o nome popular de alguma espécie da vegetação do Manguezal, pois A2 complementa dizendo que quando visita esse ecossistema as pessoas chamam as plantas ali presentes de “gaiteira”. De fato, este é um dos nomes populares da *Rhizophora mangle* que também pode ser conhecida como mangue vermelho, mangue bravo ou mangue verdadeiro (PIATTI et al., 2007). Outras dúvidas interessantes foram em relação à presença de espécies no ambiente urbano e se seria necessário informar espécies da flora: *Professora, tem espécies na urbana?* (A3); *A árvore conta?* (A6); *Professora, é para colocar os vegetais?* (A4).

Antes dos grupos concluírem essa atividade, o tempo desse primeiro encontro foi encerrado. A mediadora pediu para que trouxessem essa atividade na aula seguinte, pois esses catálogos de espécies seriam utilizados para abordar outros assuntos de Ecologia.

No encontro seguinte, foi solicitado que os grupos registrassem na lousa a lista de espécies dos ambientes que ficaram responsáveis. Feito isto, fez-se uma revisão com a turma sobre o que foi discutido na aula anterior e deu-se continuidade ao assunto.

Primeiramente, os/as discentes foram questionados/as sobre o que entendiam por **espécie**. Nenhum deles/as arriscou responder e, por essa razão, a pesquisadora apresentou esse conceito utilizando os exemplos escritos por eles/as na lousa. A partir de então, fez-se uso dessas listas de espécies para as construções de alguns conceitos básicos de Ecologia, processo que será descrito a seguir.

Na discussão do segundo conceito ecológico, o de **população**, utilizou-se primeiramente os exemplos de espécies do ecossistema urbano para perguntar à turma se um

único indivíduo de uma determinada espécie consegue sobreviver sozinho. A classe afirmou que não, e uma aluna complementou: *Precisa de outro pra tudo! Reprodução...* (A3). A pesquisadora utilizou o exemplo da espécie humana na cidade de Aracaju para que eles/as compreendessem esse conceito e o aplicassem depois nas demais espécies, de outros ecossistemas, inclusive.

Do mesmo modo, em seguida, a turma foi questionada se uma população consegue sobreviver em um ambiente sem depender de outras populações, de outras espécies. Mais uma vez, a os/as discentes afirmaram que não, pois elas precisam se *socializar* e de *alimentação* (A3). A partir disto, a pesquisadora revisou os conceitos de espécie e de população, explicando que a relação entre populações diferentes forma uma **comunidade**, o que motivou um comentário por A3: *Acaba que isso tem uma interdependência*.

Ao dar continuidade ao conteúdo, a turma foi indagada se, além dos seres vivos outros componentes dos ambientes podem também se relacionar com estes, porém as/as estudantes mantiveram-se em silêncio. Por isso, a mediadora perguntou quais são os outros componentes dos ambientes, além dos seres vivos, e apenas uma aluna respondeu: *A terra, a água, o ar...* (A3). Com base nesse comentário, foi apresentado que essa relação entre os seres vivos (componentes bióticos) e estes e os componentes físicos e químicos (componentes abióticos), formam um grande sistema, denominado de **ecossistema**.

Durante a aula, abriu-se um parêntese para chamar a atenção dos/as alunos/as quanto aos exemplos de espécies citadas pelos grupos. Pode-se observar, nas listas apresentadas por eles/as (Quadro 7), a predominância de espécies da fauna (81%) em relação àquelas pertencentes à flora (17%), sendo esta situação ainda pior em relação aos outros grupos biológicos, como os fungos, as bactérias e os protistas, que não foram citados por nenhum dos quatro grupos. Um fato que chamou a atenção foi a grande quantidade de espécies vegetais mencionadas por aqueles/as que ficaram responsáveis pelo ecossistema urbano, na medida em que são ambientes que apresentam baixo índice de área verde, em comparação aos demais ambientes terrestres.

Quadro 7. Listas de espécies encontradas nos ecossistemas localizados na região da escola, citadas pelos quatro grupos de alunos/as.

Grupo/Ecossistema	Espécies citadas
Urbano	<i>Humana; Animais domésticos (gatos, cachorros, papagaios, galinhas, coelhos); Insetos; Vegetais (capim-santo, cidreira, manjerição, erva-doce, camomila, mangueira, abacateiro).</i>
Mata Atlântica	<i>Arara; Macaco; Pavão; Pato; Cobra; Onça; Jacaré; Gato do mato; Avestruz; Papagaio; Jabuti; Iguana.</i>
Manguezal	<i>Caranguejo; Aratu; Siri; Garça; Gaiteira; Peixes; Ostra; Sururu; Camarão; Ganhamum.</i>
Rio	<i>Biguás; Fregatas; Botos; Rolinhas; Urubus; Tubarão da cabeça chata; Peixes elétricos; Jacaré; Piranha; Baleia; Água viva; Salmão.</i>

Em seguida, abriu-se um diálogo sobre a diferença entre os ecossistemas naturais e artificiais:

Pesquisadora: *Qual dos ambientes apresentados na aula anterior é considerado um ecossistema artificial?*

A1 e A7: *O urbano!*

Pesquisadora: *E por que ele é artificial mesmo?*

A2: *Porque foi o homem que criou.*

A3: *Porque foi alterado pelo homem.*

Pesquisadora: *Será que há diferenças entre esses ecossistemas naturais e urbanos?*

Turma: *Há!*

Pesquisadora: *Quais são? Alguém poderia me dizer?*

A3: *As diferenças climáticas, as diferenças... Acho que todos os elementos que possuem os biológicos, porque há alterações que o homem modificou. Tudo que o homem modificou ficou artificial. (...) Acho que todos esses componentes são alterados, como eu falei, os componentes químicos, físicos e biológicos.*

Além de discutir essas considerações de A3, a pesquisadora dialogou com a turma sobre outras diferenças entre os ecossistemas natural e urbano, como: a dependência desse último em relação ao primeiro, no que diz respeito à necessidade de matéria-prima, tanto para a alimentação como na produção de bens de consumo; a não reciclagem dos resíduos produzidos nas cidades; e a maior necessidade de entrada de materiais nos ambientes urbanos.

Após ter realizado essa discussão, foi dada continuidade da abordagem dos conceitos básicos de Ecologia. Questionou-se à classe se já tinham ouvido falar em **bioma**. Apenas A3 se manifestou: *Bioma? Eu já ouvi falar, mas não sei o que é.* Para explicar esse conceito foi utilizado, primeiramente, o exemplo da Mata Atlântica e seus ecossistemas associados, o Manguezal e a Restinga, que juntos formam um bioma. Nesse momento houve espaço para que os/as alunos/as apresentassem as características desses ecossistemas a partir das suas vivências. Outros ecossistemas citados na aula anterior, também foram exemplificados como biomas: Cerrado; Caatinga; Amazônia; Pantanal; e Pampa.

É importante ressaltar que os conceitos básicos de Ecologia foram trabalhados em sala de aula utilizando os exemplos das espécies dos quatro ecossistemas representados pelos grupos. A pesquisadora começava sempre pelo ambiente urbano, que está mais próximo da realidade desses/as discentes, para depois os demais.

Os últimos conceitos ecológicos discutidos foram: a **biosfera**, o **habitat** e o **nicho ecológico**. Esses dois últimos eram para serem abordados juntamente com o conceito de espécie, porém, devido ao encaminhamento das discussões durante a aula, esses conceitos foram deixados para serem apresentados no final.

Aula II: A História da APA Morro do Urubu para o Estudo da Ecologia

A segunda aula da sequência didática foi desenvolvida em um encontro e meio. Antes de inicia-la, fez-se uma revisão com a classe sobre os assuntos de Ecologia abordados na aula anterior. Em seguida, a pesquisadora expôs na lousa o mural denominado de “Linha do Tempo do Morro do Urubu” (Figura 14) e informou aos/as alunos/as que alguns aspectos da Ecologia iriam ser abordados através da história do Morro do Urubu, desde o período da colonização até os dias atuais.

Figura 14. Imagem do mural da Linha do Tempo do Morro do Urubu. (120x150cm)



Essa linha do tempo está dividida em sete etapas e na maioria delas será possível abordar questões voltadas ao processo de urbanização e sua relação com temas que envolvem a Ecologia. A **primeira etapa** refere-se ao período da colonização, em que o colonizador

Gabriel Soares de Sousa, em 1587, apresentou algumas características do ambiente da região do atual Morro do Urubu em um dos seus relatos. Após a leitura desse pequeno fragmento de texto, perguntou-se a turma como eles/as imaginavam a região onde se encontra a escola naquela época e quais foram às mudanças. A3 comentou que havia muita mata e com a urbanização essa área foi reduzida. Em contrapartida, a pesquisadora questionou:

Pesquisadora: *E por que se deu essa urbanização? Por que essas cidades foram criadas? Alguém tem ideia?*

A4: *Pra ser habitadas.*

Pesquisadora: *Só por isso? O que levou essa habitação? A construção dessas cidades?*

Nenhum aluno/a se manifestou a respeito desses questionamentos e a pesquisadora continuou tentando o diálogo com a turma:

Pesquisadora: *Alguém conhece a história de Sergipe, como deu início à cidade de Aracaju?*

A4: *Tinha muito índio, só sei disso!*

Pesquisadora: *Os portugueses chegaram aqui no Brasil com intenção de quê? O que eles fizeram?*

A3: *Explorar!*

Pesquisadora: *E com interesses de quê?*

A3: *De dinheiro!*

Pesquisadora: *Econômico, não é isso? De explorar nossas madeiras, nossas especiarias...*

A3: *Ou seja, a partir daí já começaram a ocorrer mudanças no ambiente.*

A partir de então, aspectos da história da criação da cidade de Aracaju foram utilizados para abordar os contextos históricos, políticos e econômicos que influenciaram o surgimento das cidades. Para tanto, discutiu-se com a turma sobre as razões que levaram a mudança da capital de Sergipe de São Cristóvão para Aracaju, como, por exemplo, interesse de empresários e da elite da época em explorar essas novas terras e desenvolver o setor econômico nessa região, pois possuía melhores condições de escoamento do açúcar em comparação com a antiga capital. Foi comentado também que, assim como em outras cidades, Aracaju foi construída em cima de ambientes naturais, principalmente o Manguezal que era predominante nessa região.

Na **segunda etapa** da linha do tempo, tem-se o surgimento das indústrias no bairro atualmente chamado de Industrial, localizado nas proximidades do Morro do Urubu. Ao observarem no mural a imagem antiga de uma das fábricas em que sua edificação ainda pode ser vista atualmente, os/as alunos/as demonstraram interesse e até fizeram referência ao local (*Ali perto da Santa Mônica...* [A3]). Nessa etapa, a pesquisadora comentou que quando se fala em urbanização, muitas vezes se referem ao homem:

Pesquisadora: *Mas, quem é esse homem que desmata? Será que só nós cidadãos comuns, são responsáveis por isso?*

A3: *Não... O homem que tem interesse econômico, pra ter aquilo como fonte renda.*

Pesquisadora: *Que tipo de interesse econômico, por exemplo?*

A3: *De imóveis, principalmente.*

Nesse momento discutiram-se as questões sugeridas por P4, relacionados a quem são os principais atores dessas mudanças ocorridas ao longo do processo de urbanização, podendo destacar os empresários donos de indústrias, dentre aqueles de outros setores econômicos. Sobre isso, a pesquisadora comentou que a Ecologia voltada para o estudo dos problemas ambientais vai mais além do aspecto biológico, pois inclui também os contextos econômicos políticos e sociais que são intrínsecos à espécie humana.

Ainda nessa etapa, discutiu-se sobre as consequências da chegada dessas indústrias nessa região:

Pesquisadora: *Com a chegada dessa fábrica de tecido, por exemplo, quais foram as consequências?*

A4: *A poluição do ar.*

A3: *A destruição das matas.*

No que diz respeito a redução da área de Mata Atlântica na localidade, a pesquisadora comentou que para as indústrias funcionarem é preciso de mão de obra e, diante disso, questionou o que aconteceu com a chegada delas nesses locais e obteve retorno de A3: *Principalmente o êxodo rural. As pessoas saíram da área rural para trabalhar, vim pra cá pra trabalhar, até porque a mão de obra deles era muita mais barata.* A partir dessa resposta, foi possível relatar sobre as condições de vida desses trabalhadores ao chegarem a cidade, que deram início as invasões, apresentando problemas de saneamento básico, além da retirada de vegetação para a construção de moradias.

Em relação à poluição do ar citada por A4, essa parte da história do Morro do Urubu foi aproveitada para a compreensão de um dos ciclos biogeoquímico, o do oxigênio. Após a explicação dos processos desse ciclo, sendo um deles a combustão que inclui a queima de combustível fóssil através dos carros nas cidades, das indústrias, das queimadas, discutiu-se também sobre o efeito estufa e as mudanças climáticas, utilizando simples exemplo do cotidiano:

Pesquisadora: *Quem tem uma árvore na calçada, por exemplo, como é a temperatura?*

A4: *Fresco!*

A3: *É arejado, a respiração é melhor, temperatura agradável.*

Pesquisadora: *Aqui na escola mesmo, não tem uma árvore, a temperatura fica mais alta...*

A3: *Tinha umas árvores ali, mas tiraram para construir mais salas.*

Pesquisadora: *Fica mais quente e o que a gente faz pra amenizar?*

A3: *Liga ventilador, um ar artificial.*

Pesquisadora: *Que gasta mais o quê?*

A4: *Que gasta energia!*

Pesquisadora: *Essa energia provoca mais calor.*

Ao final dessa segunda etapa da linha do tempo, a pesquisadora fez um resumo do que foi discutido até então, lembrando que a ocupação dessas áreas de forma desordenada gerou baixa qualidade de vida das pessoas que ali passaram a residir, além das consequências graves ao o meio ambiente. Diante disso, A3 chegou à seguinte conclusão: *Ou seja, nosso consumo está em excesso e não existe recurso natural que suporte esse excesso de consumo.* Com base nesse comentário, explicou-se que o ecossistema natural, até certo ponto, consegue manter seu equilíbrio dinâmico e se restabelecer diante de determinados graus de perturbação.

A **terceira etapa** da linha do tempo traz fragmentos da poesia do jornalista Joel Silveira, em 1943, referente ao Morro do Urubu:

Os Mistérios do Morro

As lendas da cidade descem de lá. Ele é trevoso como um morro de mistério. Fica olhando assim para a cidade, com seus mil olhos de sombra e cinza. Parece imenso, o maior morro do mundo. (...) Margarida me mostrou que o morro é amigo, cheio de caminhos estreitos e floridos, repleto de clareiras que escondem e isolam. Há folhas secas e macias atapetando o chão e você poderá sentar-se aí, bem distante do mundo, bem distante de todos, sozinho com seus pensamentos e seus poemas. Leve, leve sua namorada. Ela ficará mais meiga e mais bela. Ela se encherá daquela tranquilidade, será a mais doce e a mais amiga das namoradas. E vocês poderão esperar a noite. Primeiro uma luzinha longe, bem longe, acendendo e apagando. É o farol — você adivinhou pela tristeza. Depois outras fileiras de luzes encherão as ruas e Aracaju ficará riscada como um tabuleiro de xadrez iluminado (...).

Após a leitura dessa poesia, a turma é questionada sobre a quem ecossistema pertence o Morro do Urubu e A3 responde afirmando que é a Mata Atlântica. Em seguida, a pesquisadora pergunta quais são as características desse ecossistema presentes nesse texto, algumas discutidas na aula anterior. Apesar da insistência, nenhum/a aluno/a se manifestou. Foi necessário aponta-las no texto, sendo a presença de “clareiras” e “caminhos estreitos e floridos”, se referindo à mata fechada, e as “folhas secas e macias atapetando o chão”. A partir dessas informações comentou-se sobre tipo de solo, de clima e de vegetação desse ecossistema.

Ao perguntar o que difere do relato de Gabriel Soares de Sousa em 1587 e a poesia de Joel Silveira em 1943, A3 respondeu: *Fala um pouco dessa transição de como era antes. Fala da presença dessa calmaria e a transição após as pessoas começou a povoar, como começou a surgir a sociedade, o povoamento da cidade, da urbanização.* Assim, foram discutidas as mudanças de habitantes, inicialmente frequentadas por índios/as, da composição

da vegetação, além do surgimento de um novo ambiente, o urbano, descrito na poesia se referindo as luzes do farol na praia e da cidade.

As etapas posteriores da linha do tempo foram discutidas no dia seguinte, pois o tempo de 50 (cinquenta) minutos de uma aula não foi suficiente para concluir essa atividade. Como é possível perceber, até então, apenas duas alunas interagiram com a pesquisadora durante as discussões. Isso porque boa parte dos/as alunos/as manteve-se em grupos na sala de aula com constantes conversas, até mesmo atrapalhando o andamento da apresentação dos assuntos em alguns momentos.

A falta de envolvimento dos/as alunos/as durante as aulas pode ser um dos fatores que afetam negativamente o ensino de Biologia (MALAFAIA; FAGUNDES; RODRIGUES, 2010). No caso dessa turma, especificamente nessa aula, este comportamento pode estar atrelada à estratégia utilizada para o uso dessa Linha do Tempo, aula expositiva dialogada, pois talvez eles/as se sintam mais motivados em aulas que tenham mais interação entre eles/as e o/a professor/a (SCHELEY; SILVA; CAMPOS, 2014), como ocorreu na primeira atividade da aula anterior. Outro fator importante a ser considerado, foi o fato de, nesse período da aplicação da sequência didática, a escola estar passando por reformas (SEED, 2017) e, por isto, as condições de trabalho eram precárias devido ao barulho que muitas vezes atrapalhou as discussões em sala de aula.

Para tentar amenizar essa falta de envolvimento desses/as estudantes, no quarto encontro pediu-se para que a turma deixasse as carteiras dispostas em meio círculo, para evitar conversas em grupos e permitir que os/as alunos/as prestassem mais atenção e, conseqüentemente, participarem mais das discussões.

Após a classe ter organizado a sala de aula dessa forma, a pesquisadora lembrou as etapas já apresentadas e, posteriormente, deu seguimento a linha do tempo iniciando a sua **quarta etapa**. Esta retrata a inserção de outras atividades econômicas próximas a região do morro, como, a salineira e a agricultura. A pesquisadora explicou que a população de baixa renda que começou a povoar essa região, explorou porções de terra retirando a vegetação nativa para os cultivos de monocultura, como, coqueiros, mangueiras, capineiras, além de roças de milho e mandioca (MODESTO; ARAÚJO, 2014). Algumas dessas espécies vegetais foram trazidas de outros continentes para o Brasil, havendo a introdução de espécies exóticas nesse local. Sobre este tema:

Pesquisadora: *Quais desses exemplos citados nesse fragmento de texto são considerados espécies exóticas?*

A7: *Acho que a mangueira é.*

Pesquisadora: *Será que essas espécies que são trazidas de outros lugares, prejudicam de alguma forma o ecossistema natural?*

A6: *Não!*

A3: *Não, se elas se adaptaram ao ambiente.*

Com base nesses diálogos, foi explicado a turma que existem espécies exóticas que se adaptam bem ao ambiente sem causar danos e aquelas que são invasoras e destroem a vegetação nativa, até mesmo impedindo-as de se reestabelecer no seu ambiente original. Lembrando aos/as alunos/as que isso não acontece somente com a vegetação, mas também com os demais seres vivos.

A **quinta etapa** diz respeito à construção de uma avenida contornando o Morro do Urubu. Além de explicar a turma que a construção dessa estrada foi no intuito de escoar a produção salineira de uma região próxima ao morro, os/as alunos/as foram questionados sobre as consequências da obra nessa área do ecossistema de Mata Atlântica. Nenhum/a dos/as discentes se manifestou, mas a mediadora insistiu:

Pesquisadora: *Para construir uma estrada em uma área verde, acontece o quê?*

A2: *Tem que retirar as árvores pra construir a pista, aí acontece o desmatamento.*

A3: *Que alterou o ecossistema.*

A partir dos comentários de A2 e A3, foi dialogado com a classe que o processo de urbanização modificou esse ecossistema, reduzindo sua área verde existente na cidade.

Ainda sobre a construção dessa avenida, foi discutida a questão da impermeabilização do solo e outro ciclo biogeoquímico, o da água. Após explicar como ocorre esse ciclo em um ambiente natural, a pesquisadora questionou o que acontece com água da chuva na área urbana, onde possuem poucas áreas com solo exposto, obtendo uma resposta de A3: *Não tem como absorver essa água, aí tem os alagamentos.* Com isso, foi apresentada mais uma diferença entre os ecossistemas naturais e urbanos, além de discussões sobre o que a falta de planejamento em muitas das cidades, geram consequências tanto para a natureza como para os seres vivos que nelas habitam, inclusive a espécie humana.

Na **sexta** e penúltima **etapa** da linha do tempo a pesquisadora explica a turma que no momento em que as autoridades se deram conta da redução da área verde da região do Morro do Urubu, foi tomada uma decisão para evitar o agravamento da destruição desse ecossistema. Na década de 70 e 80 os governos municipal, inicialmente, e estadual criaram o Parque José Rollemberg Leite, conhecido popularmente como o Parque da Cidade, onde encontra-se um mini zoológico (ARAÚJO; CARDOSO, 2012). Informou-se aos/as alunos/as que a criação desse parque foi no intuito de aproximar a população local a aquele ambiente de forma a

sensibilizá-la sobre a necessidade de conservação dessa área. Sobre esse aspecto foi feita a seguinte interrogação:

Pesquisadora: *Será que houve essa sensibilização da comunidade que mora aqui no entorno do morro?*

Turma: *Não!*

Pesquisadora: *A população joga lixo margens do morro, continua invadindo...*

A3: *Sabe que é proibido dar comida aos animais [do zoológico] e alimentam...*

Na **sétima** e última **etapa** da linha do tempo, foi apresentada a turma a informação de que na década de 90 o Morro do Urubu foi transformado em Área de Proteção Ambiental. Um tipo de Unidade de Conservação que tem o intuito de proteger a riqueza da fauna e flora, além de outros atributos naturais, de fragmentos de ecossistemas naturais, ainda existentes, para garantir o mínimo de pressão humana possível. Discutiu-se em sala que a partir da crise ambiental que assola todos os ecossistemas, os governos criaram essas Unidades de Conservação que também podem ser parque nacionais, como a Serra de Itabaiana, reservas biológicas e extrativistas, reservas particulares de patrimônio natural e outras (ARAÚJO; CARDOSO, 2012). Porém, apesar da APA Morro do Urubu ter sido criada para proteger esse resquício de Mata Atlântica presente na cidade, na prática isso ainda não acontece:

Pesquisadora: *Por que será que essas leis não são colocadas em prática?*

A3: *Principalmente porque não há punição. A exemplo de outros países que se a pessoa jogar papel no chão, paga uma multa. Elas são incentivadas a não jogar papel no chão.*

(...)

A3: *Mas aí está a questão, na minha opinião, já somos conscientizados, só não colocamos essa consciência em prática.*

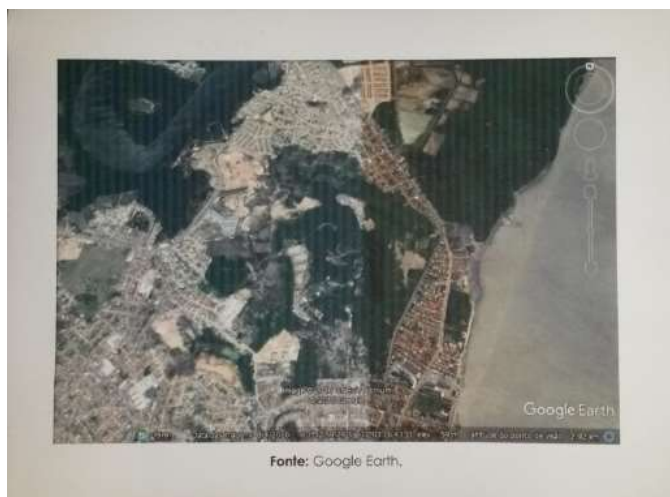
De fato, apesar de existirem leis e órgãos fiscalizadores eles parecem não funcionarem como deveriam, na medida em que se observa invasões e depósito de resíduos sólidos na APA e no seu entorno. Muitas vezes, a própria população local é responsável em partes por essa problemática, fato que corrobora para o não cumprimento dos objetivos das políticas públicas criadas para essa APA.

Como A3 comentou, não basta saber dos prejuízos que essas atitudes podem causar ao meio ambiente e a sua qualidade de vida, é preciso na verdade colocar em prática essa consciência que, até mesmo, nem muitos têm. Ainda nessa etapa, a pesquisadora comentou sobre uma área do Morro do Urubu recentemente desmatada, que somente através de denúncias de populares e da imprensa local, tomaram-se providência sobre o caso. Nessa oportunidade, aproveitou-se para alertá-los/as que não adianta somente não jogar lixo no chão, como cidadãos/ãs, em uma situação como a relatada, é necessário denunciar aos órgãos

públicos responsáveis pelo meio ambiente e aos meios de comunicação para que se tomem as medidas necessárias.

Durante a apresentação dessa última etapa da linha do tempo, circulou entre os/as alunos/as uma imagem de satélite da região do Morro do Urubu retirada do *Google Earth* (Figura 15).

Figura 15. Imagem de satélite da APA Morro do Urubu. (Papel A4)



No final dessa segunda etapa da sequência didática foram propostas duas atividades. A primeira em que os/as alunos/as teriam que ir em busca de informações sobre as mudanças ocorridas no Morro do Urubu ao longo do tempo, através de entrevistas com moradores da localidade e coleta de fotos antigas para posterior apresentação em sala de aula. A segunda propõe a simulação de um júri em que a turma discute qual o melhor lugar para se viver se é o espaço urbano ou o rural.

O ideal seria sugerir as duas atividades à turma, no entanto, o tempo previsto para a aplicação da sequência não permitiu tal pretensão. Apesar da primeira atividade ter sido bem vista por P4, optou-se pela segunda, uma vez que os/as alunos/as puderam conhecer um pouco da história do Morro do Urubu através da sua linha do tempo. Além de que, a aplicação dessa segunda atividade tenta atender à crítica feita por S2, a qual afirma que a todo tempo a sequência didática apresenta o ecossistema urbano como “vilão”.

Por essa razão, após a apresentação da linha do tempo, a atividade do júri foi proposta à classe e pediu-se para que eles/as se dividissem em cinco grupos. A intenção era que cada um desses grupos representassem:

- Grupo 1: Vantagens de morar nas áreas rurais;
- Grupo 2: Vantagens de morar nas cidades;

- Grupo 3: Desvantagens de morar nas áreas rurais;
- Grupo 4: Desvantagens de morar nas cidades;
- Grupo 5: Júri (determina qual ambiente proporciona melhor qualidade de vida, diante do exposto).

Todavia, os/as alunos/as não concordaram com a proposta de um dos grupos representar o júri, por haver apatia entre alguns/as colegas da turma, o que poderia prejudicar o resultado da atividade. Por isso, a pesquisadora atendeu esse anseio da classe e deixou apenas os quatro primeiros grupos. Assim, foi permanecido os grupos da primeira etapa da sequência didática, sendo que cada um deles ficou responsável por pesquisar e defender suas devidas tarefas.

Por fim, o vídeo proposto no final dessa segunda aula da sequência didática não foi possível ser transmitido à turma por falta de disponibilidade de tempo e também por problemas no retroprojeto da escola.

Aula III: O Fluxo de Energia nos Ecossistemas

A terceira aula da sequência didática contou com dois momentos. No primeiro, houve a apresentação e a discussão do assunto de cadeias e teias alimentares na segunda metade do quarto encontro. No segundo momento, foi realizada uma dinâmica de grupo referente a esse tema no quinto encontro.

Inicialmente, a pesquisadora fez uma breve revisão dos ciclos biogeoquímicos vistos nas aulas anteriores. Em seguida, introduziu o assunto de cadeias e teias alimentares a partir de uma conversa com a turma:

Pesquisadora: *Bom, todos nós precisamos de energia, não é mesmo? Então, para poder nos mantermos, de onde vem essa energia?*

A3: *Carboidratos, dos nutrientes...*

Pesquisadora: *Dos alimentos, não é isso? E quais são esses alimentos que nós ingerimos?*

A8: *Frutas, vegetais...*

A1: *Carne, raízes, peixes...*

A3: *Os animais, as plantas...*

A7: *Galinha!*

A3: *Mariscos em geral!*

Pesquisadora: *Certo! E esses animais que nós consumimos se alimentam de quê?*

A3: *Tem alguns que se alimentam de milho...*

A7: *De outros animais e de plantas!*

Diante disso, foi discutido que todo ser vivo precisa de outros para sobreviver e que a depender do seu tipo de alimentação ele pode ser herbívoro, onívoro ou carnívoro. Em seguida, questionou-se sobre a forma de alimentação dos vegetais:

Pesquisadora: *E os vegetais? De onde eles tiram o seu sustento?*

A7: *Da terra!*

A3: *Da água!*

A2: *Do ar!*

(...)

Pesquisadora: *Isso! E para ocorrer a fotossíntese a planta precisa de quê?*

A7: *Da Luz do sol!*

A partir desse diálogo, foi apresentado o que seria uma cadeia alimentar e como os componentes bióticos de um ecossistema podem ser classificados nessa sequência de organismos, em: produtores; consumidores primários; consumidores secundários, consumidores terciários, consumidores quaternários; e decompositores. Além disso, foi discutido os níveis tróficos de uma cadeia alimentar e a diminuição da quantidade energia do menor para o maior nível.

Ao final dessa explicação sobre as cadeias alimentares, a pesquisadora pediu para que a turma utilizasse os mesmos grupos de ecossistemas da primeira aula para a realização outra atividade referente a esse assunto. Ela explicou que para concretizar a dinâmica de grupo prevista para a próxima aula, era necessário que cada um desses grupos montassem uma cadeia alimentar utilizando os organismos que habitam seus respectivos ecossistemas. De preferência, foi sugerido a eles/as que utilizassem os indivíduos citados no catálogo de espécies, mas que poderiam também fazer pesquisa na *Internet*.

O segundo momento dessa terceira aula, efetuado no quinto encontro, contou com a realização da dinâmica de grupo proposta. Mas antes, a pesquisadora fez uma breve revisão sobre o assunto de cadeias alimentares, abordado na aula anterior.

Ao perguntar aos grupos se teriam feito a tarefa de construírem as cadeias alimentares dos seus respectivos ecossistemas, aqueles que representaram o Manguezal e o Urbano não fizeram a atividade, ao contrário do grupo do Rio e da Mata Atlântica. Este último entregou a tarefa, mas suas integrantes disseram não poder ficar para a aula, pois iriam participar de um curso e precisavam sair mais cedo. Quanto aos grupos dos ecossistemas Manguezal e Urbano, pediu-se para que eles montassem a cadeia alimentar durante a aula para que pudesse dar início à dinâmica.

Após todos os grupos estarem com suas cadeias alimentares construídas (Quadro 8), foi iniciada a dinâmica, contando com três dos quatro ecossistemas encontrados na região onde a escola está localizada (Rio, Manguezal e Urbano).

Quadro 8. Ecossistemas representados por cada um dos grupos de discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa, em relação as suas respectivas cadeias alimentares construídas por eles/as.

Grupo/ Ecossistema	Cadeia alimentar
Urbano	<i>Milho → Frango → Ser humano → Bactérias, germes</i>
Mata Atlântica	<i>Flor → Borboleta → Sapo → Cobra → Gavião → Fungos e bactérias</i>
Manguezal	<i>Gaiteira → Caranguejo, aratu, ganhamum → Ser humano → Fungos, bactérias</i>
Rio	<i>Algas → Molusco → Sardinha → Piranha → A garça → Bactérias</i>

Primeiramente, iniciou-se a distribuição de seis plaquinhas de papel por grupo. Cada uma delas possuía uma cor que representava um nível trófico da cadeia alimentar. A plaquinha verde simbolizava o produtor, a azul o consumidor primário, a salmão o consumidor secundário, a amarela o consumidor terciário, a rosa o consumidor quaternário e a laranja o decompositor (Figura 16). Essas plaquinhas de identificação foram confeccionadas pela pesquisadora, no intuito de não perder tempo elaborando-as em sala de aula com os/as alunos/as. Todavia, os cordões presos a esses materiais para que pudessem ser pendurados nos/as estudantes, se enrolaram, desperdiçando parte do tempo da aula para poder desenrolá-los.

Figura 16. Plaquinhas de identificação de cada organismo presente nas cadeias alimentares contruídas pelos/as discentes participantes da dinâmica de grupo.



Depois da resolução desse imprevisto, a turma foi orientada sobre o que era preciso fazer com essas plaquinhas (Figura 17a). Após a execução dessa tarefa, os/as alunos/as foram solicitados para que ficassem em pé e se dispusessem em círculo na sala de aula. Apesar de propor uma atividade lúdica e dinâmica, esses/as alunos não se mostraram muito dispostos em participar, sendo necessário insistir para que se organizassem.

Figura 17. Preparativos para iniciar a dinâmica de grupo sobre as cadeias e teias alimentares.



Assim que os/as alunos/as se acomodaram da forma que foi solicitada, deu-se início à dinâmica (Figura 17b). A pesquisadora questionou quem seriam os seres autótrofos das cadeia alimentares construídas e nenhum/a aluno/a soube responder, sendo necessária uma explicação. Nesse instante foi apresentado que as plantas e outros seres fotossintetizantes são autótrofos, ou seja, possuem a capacidade de produzir seu próprio alimento. Em seguida, foi dada continuidade a dinâmica:

Pesquisadora: *Por exemplo, aqui no ecossistema urbano quem são os seres fotossintetizantes?*

A2: *São os vegetais, as raízes...*

Pesquisadora: *Isso! Vamos começar pelo ecossistema urbano. Quem são os herbívoros dessa cadeia alimentar?*

A1: *O frango!*

Com um rolo de barbante, a cadeia alimentar do ecossistema urbano começou a ser formada. A ponta do barbante foi entregue à aluna que estava representando o produtor da cadeia. Em seguida, esta passou o rolo desse barbante para o próximo o colega que simbolizava o consumidor primário e assim sucessivamente:

Pesquisadora: *Quem é o organismo no ecossistema urbano que vai consumir o frango?*

A1, A2 e A7: *O ser humano!*

Pesquisadora: *Tem algum ser vivo que se alimente do ser humano?*

A2: *As bactérias e os fungos.*

Pesquisadora: *Os decompositores... ok! Aqui encerra a cadeia alimentar do ecossistema urbano. Corta o cordão!*

O mesmo foi feito com os demais grupos que representavam o Rio e o Manguezal (Figura 18). Após todos os grupos montarem suas cadeias alimentares, foi explicado que em cada um desses ecossistemas existem outros seres vivos e que formam outras cadeias, incluindo ou não os organismos presentes naquelas montadas em sala de aula.

Figura 18. Formação das cadeias alimentares dos ecossistemas representados pelos grupos de alunos/as participantes da dinâmica de grupo.



Em seguida, foi dada continuidade à dinâmica, agora com o foco no entendimento do que são teias alimentares. A pesquisadora perguntou aos/as aluno/as quais dos organismos ali presentes na dinâmica são possíveis fontes de alimento para os organismos que estavam representando. Na medida em que identificavam outras possibilidades de alimentos, eles/as faziam novas ligações com indivíduos de outros ecossistemas, de modo a formar uma grande teia (Figura 19).

Figura 19. Formação de uma teia alimentar na dinâmica de grupo.



a)



b)

Durante essa etapa da dinâmica, A2 comentou que *o ser humano come tudo*, pois os/as dois alunos/as que estavam representando a espécie humana fizeram ligações com a maioria dos organismos de todos os ecossistemas. Esse fato foi interessante para que a turma compreendesse que o ser humano é um predador que perpassa pelos diversos ecossistemas, sejam eles artificiais ou naturais. Com a teia alimentar montada, a pesquisadora pediu para

eles/as puxassem a parte do barbante que estavam segurando para que percebessem que todos/as ali estavam ligados/as de alguma forma (Figura 19b).

Foi necessário explicar à turma que obviamente poucos dos seres vivos que habitam esses ecossistemas estavam ali representados, mas que aquela dinâmica era uma pequena amostra do que acontece no meio ambiente. Essa atividade pretendeu demonstrar como as diferentes espécies dependem umas das outras e que os diferentes ecossistemas, de alguma forma, também estão interligados.

A última etapa dessa dinâmica pretendeu reiterar o que foi percebido nas etapas anteriores. Para tanto, a pesquisadora criou situações de perturbações, como, por exemplo, despejo de esgoto no rio e desflorestamento e aterro de Manguezal para especulação imobiliária, de maneira que interfirir na existência de algumas espécies representadas na dinâmica, conseqüentemente, prejudicando a sobrevivência de outras. Na dinâmica, na medida em que os organismos estavam morrendo, os cordões foram se soltando, desestabilizando a teia alimentar construída.

De modo geral, apesar dos contratempos para a realização dessa dinâmica e a falta do entusiasmo dos/as alunos/as no início da aula, pode-se dizer que o desenvolvimento dessa atividade foi satisfatória. Ao longo da formação das cadeias e teia alimentar, a turma mudou de comportamento demonstrando interesse em participar e compreender o ensinamento que a dinâmica pretendeu compartilhar, através das discussões.

Aula IV: As Relações Ecológicas

A quarta aula da sequência didática foi desenvolvida no sexto encontro e contou com a aplicação de um jogo didático sobre as relações ecológicas. Primeiramente, foi realizada uma breve revisão do assunto abordado na aula anterior, as cadeias e teias alimentares. Logo em seguida, foi apresentado a turma o tema da aula, a partir de discussão sobre as relações de interdependência entre os componentes bióticos nos ecossistemas. A pesquisadora explicou que essas interações entre os seres vivos podem ser classificadas, como: intraespecífica, quando ocorre entre indivíduos de uma mesma população, ou seja, da mesma espécie; ou interespecífica, em que indivíduos de espécies diferentes se relacionam de alguma forma. Outro aspecto abordado foi no que diz respeito ao prejuízo ou não dessas interações, as quais podem ser identificadas também como desarmônicas ou harmônicas, respectivamente.

No momento seguinte, houve a apresentação do jogo didático e de suas regras para a turma. Foi sugerido que formassem grupos de cinco alunos/as, em que um/a seria o/a chefe do jogo, ou seja, o/a mediador/a, e os/as outros/as quatro se dividiriam em duas duplas para

competir entre si e, ao final do jogo, ver qual delas obteve o maior número de pontos, sendo esta a vencedora.

No entanto, como já foi dito anteriormente, há certa apatia entre alguns/as alunos/as da turma e, por essa razão, os grupos foram montados por afinidade sem obedecer a quantidade de participantes estipulada na regra do jogo. Assim, os quatro grupos foram formados por seis, quatro e três integrantes. Após a composição dos grupos, a pesquisadora distribuiu os kits do jogo (Figura 20).

Figura 20. Kits do jogo das relações ecológicas proposto na quarta etapa da sequência didática.



Devido a essa diferença no número de jogadores por jogo, nos dois grupos de três integrantes, um/a foi o/a chefe e a competição entre os/as demais foi individual. No grupo de quatro participantes a competição foi entre três jogadoras e no grupo de seis alunos/as a disputa foi entre uma dupla e um trio (Figura 21).

Figura 21. Aplicação do jogo didático das relações ecológicas proposto na quarta etapa da sequência didática.



Além da quantidade de participantes do jogo, outras regras também não foram seguidas. O grupo composto por quatro alunas revezava a chefe do jogo e em todos os grupos esses/as mediadores/as ajudavam os/as competidores oferecendo dicas das respostas. No entanto, a pesquisadora percebeu que essas mudanças não estavam atrapalhando o envolvimento dos/as alunos/as na atividade e por isto não interferiu.

Enquanto os/as alunos/as jogavam, foi observado alguns aspectos do jogo que poderiam ser melhorados. Esse jogo tem o intuito de abordar de forma lúdica os diferentes tipos de relações entre os seres vivos que podem ser intraespecífica ou interespecífica. Sendo assim, dos 12 (doze) tipos de interações ecológicas retratadas nesse material, três delas apresentaram dúvidas durante a aplicação.

Na carta de número um, que corresponde à interação do tipo sociedade, sugere como exemplo a sociedade de formiga, representada por cinco imagens iguais de um espécime (Figura 22). Isso causou confusão durante a aplicação do jogo, pois os/as alunos/as estavam confundindo esse exemplo com outras relações ecológicas, canibalismo e competição intraespecífica, que ocorrem também entre indivíduos da mesma espécie. Como nesse

exemplo de sociedade os indivíduos apresentam morfologias distintas a depender das funções que exercem nessa interação, é preferível trocar essas cinco imagens por outras quatro, as quais representem as formigas rainha, macho, operária e soldado (RUPPERT; BARNES; FOX, 2005).

Figura 22. Carta e imagens que representam a interação ecológica do tipo sociedade presente no jogo didático das relações ecológicas proposto na sequência didática.



Outra dúvida dos/as alunos/as percebida pela pesquisadora, foi a ambiguidade entre os exemplos da carta quatro e dez, representadas pela competição intraespecífica e pelo canibalismo, respectivamente (Figura 23). Esses tipos de interações ocorrem entre indivíduos da mesma espécie e os exemplos citados em suas cartas podem ser atribuídos para ambos. Por essa razão, nas cartas quatro e dez é necessário sugerir os dois exemplos.

Figura 23. Cartas e imagens que representam as interação ecológica dos tipos competição intraespecífica e canibalismo, presentes no jogo didático das relações ecológicas proposto na sequência didática.



De forma geral, foi possível avaliar o uso desse jogo didático de maneira satisfatória, na medida em que foi observado o interesse da turma pelo uso desse recurso, a participação de todos/as os/as alunos/as, até mesmo daqueles/as que se mostram desinteressados/as nas aulas anteriores, o entusiasmo e a curiosidade durante a aplicação do jogo. Contudo, é indispensável algumas modificações tanto no material, como na finalidade do seu uso. Esta última se refere à necessidade de apresentar esses tipos de relações ecológicas no primeiro momento dessa aula da sequência didática. Acredita-se a utilização desse jogo será melhor aproveitada como um recurso para revisar e reiterar a teoria desse tema, pois o conteúdo nele retratado possui inúmeros conceitos, alguns até nunca vistos pelos/as discentes, que pode ser insignificante para eles/as se não tratadas da forma correta.

Aula V: A Ecologia de Populações e de Comunidades

A quinta e última aula da sequência didática foi aplicada no sétimo encontro, sendo dividida em três momentos. O primeiro deles contou com a leitura e discussão de um texto alternativo sobre a problemática do lixo nas cidades. O segundo abordou os conteúdos de densidade populacional, os fatores que influenciam na densidade populacional, além do potencial biótico e da resistência ambiental. Por fim, no terceiro momento houve a apresentação do assunto de sucessão ecológica.

No início da aula, foi entregue aos/as alunos/as o texto intitulado *O lixo das cidades*, no intuito de que fizessem essa leitura em sala de aula para posterior discussão. Esse material contém informações sobre a enorme quantidade de lixo produzido nas cidades, as dificuldades do descarte correto desses resíduos, os problemas socioambientais acarretados pelo seu tratamento inadequado e, por fim, algumas considerações sobre o que pode ser feito para amenizar essas adversidades.

Logo após a leitura, a pesquisadora questionou a turma quais eram os elementos abordados nesse texto, para que pudesse iniciar uma discussão:

A4: *Fala sobre o lixo, o que ele causa quando depositado de forma incorreta, a quantidade de lixo que causa problemas a população.*

Pesquisadora: *Quais são as populações prejudicadas por esse lixo?*

A4: *Os animais...*

Desde de a primeira aula, foi possível perceber que quando se trata de ser vivo esses/as alunos/as remetem logo à fauna, algumas vezes até passando despercebido que eles/as também são seres vivos, sendo essa dificuldade ainda maior em relação à flora e outros grupos biológicos. Por essa razão, a pesquisadora lembrou a turma, novamente, que os ecossistemas não são formados somente pela fauna, mas também pelas plantas que precisam

da qualidade do ambiente para concluir seu ciclo, inclusive a espécie humana e outras forma de vida. Após essa conversação, foi dada continuidade a discussão do texto:

Pesquisadora: *O que mais o texto fala?*

A4: *Polui o ar!*

Pesquisadora: *O que mais?*

A7: *Os rios...*

(...)

Pesquisadora: *Quando esse lixo é depositado de forma inadequada, o que pode acontecer com o solo?*

A1: *Vai intoxicar o solo...*

Nesse instante, foi possível relembrar o ciclo da água e explicar como a contaminação do solo pode prejudicar também a qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Posteriormente, houve uma discussão sobre a quantidade de lixo produzida nas cidades, devido a maior concentração da população humana nesses locais e, conseqüentemente, maior produção de resíduos. Estes que na maioria das vezes não são reaproveitados e eliminados da forma incorreta, causando problemas ao meio ambiente e a qualidade de vida dos indivíduos que os habitam. Em relação a isso, foi possível debater sobre o que é preciso fazer para amenizar esses problemas:

Pesquisadora: *O texto fala como a gente pode amenizar essa situação, não é? O que ele diz sobre isso?*

A1: *Exigindo dos governos.*

(...)

Pesquisadora: *A gente não pode só cuidar do lixo da nossa casa, mas também temos que cobrar dos órgãos públicos, não é isso? O que está acontecendo com nossa cidade em relação ao lixo?*

A7: *As ruas cheia de lixo.*

Pesquisadora: *E será que isso a culpa é só nossa? De quem é a culpa desse lixo espalhado pelas ruas?*

A9: *Não!*

Turma: *Nossa!*

A cidade de Aracaju, na época da aplicação dessa sequência didática, estava passando por problemas sérios em relação à coleta de lixo. A empresa contratada para fazer o serviço de limpeza urbana estava sem receber o pagamento da prefeitura da cidade há alguns meses e, por esse motivo, suspenderam os serviços que são prestados por ela (NE-NOTÍCIAS, 2016). Esse exemplo foi aproveitado para discutir com a turma que os/as governantes também são responsáveis pelos problemas causados ao meio ambiente, nesse caso, em especial, a limpeza pública, a coleta e o tratamento do lixo.

Para finalizar a discussão desse texto, foi comentado ainda que a Ecologia não se refere apenas ao estudo natureza independente das atividades humanas. A política, a economia e outros aspectos inerentes aos seres humanos, também estão relacionados nessa

ciênica, até porque são integrantes dos ecossistemas e toda ação comentida por eles geram consequências ao meio ambiente.

Após esse debate, foi dado início aos assuntos voltados a Ecologia de População e Comunidade. Ao tratar sobre os resíduos depositados nas bordas do Morro do Urubu, o texto apresenta uma história fictícia em que uma moradora dessa região adota gatos para diminuir a quantidade de ratos que aparecem na sua casa, devido a aglomeração lixo na localidade:

Pesquisadora: *Quantas populações podemos detectar nessa história?*

A1: *Três!*

Pesquisadora: *Quais são elas?*

A1: *A humana... gato e rato!*

Pesquisadora: *O que foi que aconteceu nessa historinha?*

A4: *O lixo estava atraindo os ratos.*

A5: *Aí eles começaram a adotar gatos para que pudessem reduzir os ratos (...).*

A partir dessa compreensão dos/as alunos/as em relação ao que aconteceu com as populações de rato e de gato na história, foi discutido com alguns/as alunos/as da turma que o lixo presente naquela localidade proporcionou condições ótimas para o crescimento da população de ratos que sofreu redução com o aumento da população de gatos nesse mesmo local.

Para dar seguimento à aula, a pesquisadora volta a fazer questionamentos a turma:

Pesquisadora: *Quais foram os fatores que influenciaram no aumento e na diminuição dessas populações?*

A5: *A cadeia alimentar.*

Pesquisadora: *Certo! Que tipo de relação ecológica ocorre aqui nesse exemplo?*

Turma: Não soube responder.

Pesquisadora: *O que os gatos fazem aqui com os ratos?*

A3: *Se alimenta!*

Pesquisadora: *Isso! Mas qual o nome dessa relação ecológica? Estava no joguinho, quem lembra?*

A3: *Interespecífica, desarmônica. Porque são indivíduos de espécies diferentes, nesse caso.*

Pesquisadora: *Isso mesmo! Mas, cada relação tem um nomezinho, lembram?*

Turma: Não soube responder.

Pesquisadora: *Predação, não é isso? (...)*

A pesquisadora explicou que alguns dos ratos possivelmente foram predados e outros, por sentir a presença do predador, o gato, se retiraram desse local.

Diante desse diálogo, foi possível perceber que os/as alunos/as, apesar de terem demonstrado gostar do jogo das relações ecológicas, possivelmente sentiram dificuldades de assimilar seus diferentes tipos. Uma justificava para tal, talvez esteja na finalidade do uso desse recurso. Devido ao tempo disponível para a abordagem desse conteúdo de interações

ecológicas e a aplicação do jogo didático, esses diferentes tipos de relações não foram apresentadas antes da turma jogar, o que pode ter influenciado nesse processo de ensino e aprendizagem.

Para concluir essa etapa da aula sobre a dinâmica de população e os fatores que a influenciam, com base nessa história do texto foram abordados o conceito de densidade populacional, utilizando o exemplo de como é feito o cálculo da população humana, e os fatores que influenciam nessa densidade populacional, como as taxas de natalidade, de mortalidade, de imigração e de emigração, a partir das relações ecológicas que ocorrem na comunidade. Além do potencial biótico – as condições ideais de sobrevivência que os ratos da história encontraram no local do Morro do Urubu onde havia lixo, determinando o aumento da sua população – e da resistência ambiental – a presença de gatos que impediu o aumento da população de ratos nesse local.

Por fim, a pesquisadora explicou a turma que essa história era apenas um exemplo e uma situação hipotética para abordar os assuntos de Ecologia daquela aula. Uma das alunas se manifestou em relação a isso: *Não só os ratos, mas também tem os insetos* (A4). A partir desse comentário, A5 complementou falando do problema do acúmulo de lixo que propicia o desenvolvimento do mosquito *Aedes aegypti*, responsável por transmitir algumas doenças, como, por exemplo, a dengue e a chikungunya.

O último momento dessa aula contou com a abordagem do assunto referente a sucessão ecológica. Todavia, não foi possível cumprir com o desenvolvimento proposto na sequência didática. A orientação é utilizar um vídeo de reportagem local sobre o desmatamento de determinada área da borda da APA Morro do Urubu como base para a discussão de tal estudo da Ecologia. Mas, devido a problemas técnicos com o retroprojetor da escola, não foi possível fazer uso desse material. Como o vídeo tem pequena duração, cerca de dois minutos, a pesquisadora pensou em passá-lo para a turma no seu próprio *notebook*, porém, a escola estava em reforma e o barulho era grande, consequentemente, os/as alunos/as não conseguiriam ouvir a matéria.

Para aproveitar de alguma forma essa reportagem, a pesquisadora percorreu o acontecimento desse crime ambiental e utilizou esse exemplo para iniciar o assunto de sucessão ecológica. Infelizmente, devido ao tempo da aula, não foi possível concluir esse conteúdo, o que prejudicou a aplicação desse último momento da etapa final da sequência didática.

Atividade de encerramento: O Júri Simulado

O oitavo e último encontro com a turma objetivou desenvolver a atividade proposta na segunda aula da sequência didática, o júri simulado. Para tanto, foi sugerido à turma que organizassem as carteiras em formato de meio círculo para facilitar a dinâmica do debate. Em seguida, foi explicado que haveria duas rodadas durante o debate. Na primeira, cada grupo teria aproximadamente quatro minutos para listar as vantagens ou desvantagens de morar nas cidades ou nas áreas rurais, expondo seus argumentos. Na segunda rodada, cada grupo teria a oportunidade de escolher outro grupo que defende ideia contrária a sua, para fazer questionamentos e haver de fato um debate sobre qual ambiente oferece melhor qualidade de vida, a cidade ou a área rural.

A turma estava dividida em quatro grupos: **grupo 1:** Vantagens de morar nas áreas rurais; **grupo 2:** Vantagens de morar nas cidades; **grupo 3:** Desvantagens de morar nas áreas rurais; **grupo 4:** Desvantagens de morar nas cidades. Seguindo essa ordem, foi dado início a primeira rodada do debate (Quadro 9).

Quadro 9: Primeira rodada da atividade do júri simulado proposta na turma do 3º ano do Ensino Médio participante da pesquisa.

GRUPO		APRESENTAÇÃO
1	Vantagens de morar nas áreas rurais	<p>A10: A vantagem de morar na zona rural é que você tá num ambiente livre, que tem aquela questão do oxigênio das plantas, das árvores. Tem a presença dos animais, não tem poluição. Sem falar que você pode plantar seu próprio alimento sem presença de agrotóxicos.</p> <p>A2: Questão mais do sossego, que não tem muito barulho.</p> <p>Pesquisadora: Mais alguma coisa? Só isso?</p> <p>A11: Maior produção de oxigênio...</p> <p>A2: Pode criar os animais, pode plantar, pode comer tudo que tem ali sem agrotóxico. Pode plantar sem precisar de agrotóxico.</p>
2	Vantagens de morar nas cidades	<p>A4: Quando fala em morar no espaço urbano é... porque tem internet, né? E você pode se comunicar com o mundo inteiro, tudo é mais próximo, mais fácil.</p> <p>A12: Tudo é mais próximo. Ela falou tudo!</p> <p>A13: Só tem internet!</p> <p>A1: As vantagens... a mobilidade, a facilidade em conseguir alimentos.</p> <p>A4: Tem mais oportunidade de crescer.</p> <p>Pesquisadora: De crescer em que sentido?</p> <p>A4: Profissional, porque tem faculdade, tem escola. No rural também tem escola, mas na cidade é melhor porque tem mais facilidade.</p> <p>A1: Na saúde principalmente. No rural os postos de saúde são muito</p>

		<p>distante um do outro e na cidade hospitais e postos são mais próximos e mais arrumado.</p> <p>Pesquisadora: Mais alguma coisa?</p> <p>A1: E a segurança também. Porque no rural se tiver um assalto na própria casa a polícia demora a chegar e na cidade... [colegas interrompem a fala]</p>
3	Desvantagens de morar nas áreas rurais	<p>A14: Se você acha que aqui demora para chegar na escola, imagine lá [área rural], né? Sem contar com o fator tempo, né? Tem o fator da produção se ela for abundante os preços caem, se houver um queda os preços ficam alto.</p> <p>Pesquisadora: E aí? Quais são mais as desvantagens que vocês encontraram?</p> <p>A15: As escolas são mais precárias, as igrejas nos bairros</p> <p>Pesquisadora: Como assim as igrejas?</p> <p>A14: Elas dão mais assistência nas comunidades do ambiente urbano do que no rural.</p>
4	Desvantagens de morar nas cidades	<p>A16: Bom, as pessoas que moram no ambiente urbano sofrem de ansiedade crônica, podem ter mais doenças, como o colesterol alto, a pressão alta, devido ao estresse excessivo e a alimentação também. Fora o barulho, o barulho é... tem alguns lugares a gente não pode nem conversar porque não dá pra ouvir.</p> <p>A3: A questão da violência que é uma questão muito presente. Que desde o princípio de tudo, né? A área urbana sempre foi vista como uma área que tem mais violência, que tem mais índice de violência do que a área rural. Considerando a área rural muito mais tranquila do que a área urbana e isso é fato.</p> <p>A3: E também tem a questão do transporte público, que aqui tem vários engarrafamentos, isso gera estresse, ansiedade, isso também favorece.</p> <p>A5: Tem também estudo, que as pessoas que realmente moram na área urbana sofrem muito e tem muitas doenças.</p> <p>A3: Questão do calor elavado. A cidade é muito quente, ao menos que a gente esteja na praia, num barzinho é confortável, mas dentro das casas, andando na rua, é terrível, ninguém aguenta de calor.</p> <p>Pesquisadora: E porque será que no ambiente urbano é mais quente?</p> <p>A3: A questão da poluição, esses fatores que acabam favorecendo que a gente sinta mais esse calor. As vezes existem temperaturas diferentes, por exemplo, aqui é a mesma temperatura do interior, mas no interior pela presença das árvores a sensação térmica é muito diferente da que a gente tá sentindo aqui na cidade. Porque é carro a todo momento, são as indústrias, então esse calor acaba sendo muito mais sentido na área urbana.</p>

Apesar de ter concedido a turma duas semanas para que os grupos pudessem pesquisar sobre os seus respectivos temas, percebeu-se durante essa primeira rodada que os três primeiros grupos pesquisaram muito pouco ou, até mesmo, não cumpriram essa tarefa, como

é possível observar nas falas de alunos/as do grupo dois. O grupo quatro foi o que apresentou mais ideias consistentes sobre o que ficou encarregado de argumentar.

Infelizmente, não foi a única vez em que alunos/as dessa turma não cumpriram com a atividade proposta. Na aula três, referente ao assunto de cadeias e teias alimentares, metade da turma não trouxe a tarefa da construção da cadeia alimentar para a aula da dinâmica. Isto interferiu na qualidade do desenvolvimento da atividade, na medida em que não teve o tempo de aula necessário para discutir melhor sobre o tema.

Quanto ao teor dos elementos apresentados pelos grupos nessa primeira rodada, pode-se dizer que todos eles foram plausíveis. No entanto, alguns deles poderiam ter sido mais bem explorados pelos/as alunos/as.

A segunda e última rodada do debate foi o momento no qual os grupos puderam interagir, de modo a discutir sobre as ideias que teriam que defender ou refutar. Além disso, houve espaço também para exercitar o poder de argumentação e o senso crítico em relação aos seus opositores (Quadro 10).

Quadro 10: Segunda rodada da atividade do júri simulado proposta na turma do 3º ano do Ensino Médio participante da pesquisa.²

CONFRONTO	DISCUSSÃO
<p>1. Vantagens de morar nas áreas rurais (*)</p> <p style="text-align: center;">x</p> <p>2. Vantagens de morar nas cidades (#)</p>	<p>A11 (*): <i>Sobre o que ele [A1] disse que a polícia chega mais tarde no rural do que na cidade, eu discordo disso. Eu acho assim, que é o mesmo tempo..</i></p> <p>A3 (+): <i>Sem contar, que na área urbana acontece vários índices de violência ao mesmo tempo, então acaba sendo mais sobrecarregado do que na área rural, então nesse ponto aí eu discordo. E nem todos os casos no ambiente rural ocorre de ter essa comunicação, essa falicidade de ter um posto policial, alguém disponível e na área urbana tem e mesmo assim não vem.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>E aí? Mais alguma coisa que vocês queiram?</i></p> <p>A4 (#): <i>Os dois tem alto índice de violência, tanto no rural como na área urbana.</i></p> <p>A2 (+): <i>Só que no urbano tem mais porque a população é maior.</i></p> <p>A3 (+): <i>Aqui tem uma cultura diferente, é muito mais comum do que na área rural.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Então... vocês já falaram da violência, não é? E outros quesitos que vocês [grupo 1] não concordam?</i></p> <p>A3 (+): <i>A saúde eu não concordo, essa questão da saúde...</i></p>

² (*) Grupo questionador;

(#) Grupo questionado;

(+) Outro grupo.

	<p>Pesquisadora: <i>É porque, assim, agora é a vez do grupo um de interrogar...</i></p> <p>A3 (+): <i>Esse povo fica calado!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>E aí, que mais que vocês têm a questionar?</i></p> <p>A7 (*): <i>Eu quero fazer uma pergunta! Assim, como vocês chegaram a conclusão de que o ambiente urbano é mais propício para o desenvolvimento social do cidadão?</i></p> <p>A4 (#): <i>Não estou entendendo nada, fale de novo por favor.</i></p> <p>A7 (*): <i>Assim, como vocês falaram, né? Que no ambiente urbano ele tem mais possibilidade de estudar, tem mais possibilidade de se desenvolver. Como vocês chegaram a essa conclusão?</i></p> <p>A1 (#): <i>Porque no ambiente urbano tem mais escolas pra eles estudarem e muito mais lugares para se desenvolver socialmente, o social, do que o rural.</i></p> <p>A2 (*): <i>Mas tanto no rural, assim, quem mora no interior tem transporte pra quem faz faculdade, então tem a mesma oportunidade.</i></p> <p>A7 (*): <i>Assim, o urbano é um pouco mais avançado que o rural. O rural não tem tanto no investimento assim em questão de relação profissional do que no ambiente urbano, mas creio que essa... [foi interrompido pelo barulho da reforma da escola]</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Mas algum questionamento ao grupo?</i></p> <p>Grupo 1 (*): <i>Não!</i></p>
<p>2. Vantagens de morar nas cidades (*)</p> <p style="text-align: center;">x</p> <p>4. Desvantagens de morar nas cidades (#)</p>	<p>A4 (*): <i>Não quero falar! Nesse grupo aqui parece que só eu que falo!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Vão perder a chance de se defender?</i></p> <p>A2 (+): <i>Ela mesmo disse que prefere morar na zona rural!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>(...) mas agora vc tem que vestir a camisa do ambiente urbano.</i></p> <p>A4 (*): <i>Eu me arrependi por ter escolhido as vantagens do ambiente urbano!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Mas tem tantas vantagens de se morar no ambiente urbano...</i></p> <p>A4 (*): <i>Não! Porque eu preferia...</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Mas aqui é um defesa fictícia, se vocês ficaram com isso, era para procurar argumentos para defender o urbano...</i></p> <p>A4 (*): <i>Eu queria ter ficado com as vantagens de morar no ambiente rural, eu saberia explicar melhor do que o urbano!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Mas tem tanta coisa no urbano que é vantajoso...</i></p> <p>A2 (+): <i>O urbano é próximo de tudo, né? No caso que ela falou, crescer financeiramente, fazer uma faculdade que é mais próximo...</i></p> <p>A3 (#): <i>O que eles mesmos [grupo 2] falaram, a questão do transporte, é muito diferente. O tempo que vocês vão levar se deslocando da área rural pra urbana é muito maior do que o deslocamento da área urbana entre si. Então isso que eles falaram já era um bom ponto para discussão.</i></p> <p>A5 (#): <i>Na zona rural todo mundo dá carona a todo mundo, todo mundo</i></p>

	<p><i>ajuda todo mundo...</i></p> <p>A3 (#): <i>É! Aqui é diferente! O povo passa na rua vê e ninguém dá carona!</i></p> <p>A4 (*): <i>Olhe! O que eu achei, eu vou ser sincera, não queria ter ficado nesse grupo! Só a internet que é boa!</i></p>
<p>3. Desvantagens de morar nas áreas rurais (*)</p> <p>x</p> <p>1. Vantagens de morar nas áreas rurais (#)</p>	<p>A14 (*): <i>Sobre o que o outro grupo [grupo 2] falou, que as escolas do urbano são melhores do que a do rural, eu não acho isso, porque as escolas ...</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Vocês estão defendendo o ambiente rural...?</i></p> <p>A14 (*): <i>(...) porque são diferentes em alguns aspectos, mas a estrutura é a mesma, os professores são os mesmos...</i></p> <p>A1 (+): <i>Não é a mesma coisa, mas é diferente pra uma cidade e uma cidade do interior, é muito diferente!</i></p> <p>A3 (+): <i>Não é, não é! O suporte não é o mesmo!</i></p> <p>A1 (+): <i>A cultura é muito superior!</i></p> <p>[Discussão da turma sobre se a estrutura escolar é a mesma nos ambientes urbanos e rurais]</p> <p>A3 (+): <i>Aqui na área urbana geralmente cada bairro possui mais de uma escola. Na área rural é uma escola pra todo mundo da área estudar e a escola ainda é afastada dessas áreas mais rurais, ficam mais na cidade.</i></p> <p>[continua a discussão na turma]</p> <p>Pesquisadora: <i>Vamos voltar aqui...</i></p> <p>A14 (*): <i>(...) questão é de economia. O salário, assim, no urbano acha que o salário é menor, mas o rural também, que trabalha mais e ganha pouco, porque trabalha o dia todo na roça e ganha menos que um salário. (...) as condições de trabalho são muito mais precárias que no urbano.</i></p>
<p>4. Desvantagens de morar nas cidades (*)</p> <p>x</p> <p>3. Desvantagens de morar nas áreas rurais (#)</p>	<p>A3 (*): <i>Fazendo uma crítica a isso, na questão da saúde que você falou [A1/grupo 2], a gente tem esse acesso à saúde, mas o que é que acontece: pessoal da zona rural não tem esse mesmo acesso, esse mesmo suporte, por exemplo, nós temos o João Alves [hospital] que recebe gente não só de todo estado de Sergipe, como recebe gente da Bahia e de Alagoas. O que que acontece? Essa super lotação de pessoas no hospital, que acaba impedindo que nós da área urbana tenha mais acesso a essa saúde. Ou seja, eles além do suporte do hospital daqui, que o transporte é fornecido pelo governo do Estado, além do acesso ao hospital daqui, tem acesso ao hospital de lá e a gente aqui não. Por exemplo, se você pro Nestor Piva [hospital] e se você for pro do João Alves, geralmente não têm vagas, o atendimento é perfeito, tem todo o suporte, mas o que não tem é vaga, porque o pessoal da zona rural está superlotando esses hospitais. Então eu acho que isso é uma grande desvantagem pra quem mora na área urbana, essa questão desses governos, dessas prefeituras ou municípios não fornecerem esse suporte em suas cidades e acaba deixando a zona urbana prejudicada. Do que adianta dizer “eu tenho hospital” se não tem esse atendimento? Pra mim isso não serve de nada!</i></p> <p>A1 (+): <i>Naquele negócio que você falou, o hospital da cidade, se a pessoa mora no interior passa, demora mais tempo pra vim de lá pra chegar aqui.</i></p> <p>A3 (*): <i>Mas entenda, se eles tivessem esse suporte lá [área rural], eles</i></p>

	<p><i>precisam vim pra cá?</i></p> <p>A1 (+): <i>Não! Mas, pra gente aqui fica mais fácil, porque tem hospital próximo.</i></p> <p><i>(...)</i></p> <p>A7 (+): <i>Essa questão da área rural, não tem esse... os hospitais não tem estrutura toda... Os prefeitos não sentem essa obrigação de construir hospitais porque já tem esse apoio.</i></p> <p>A3 (*): <i>No interior, se construir uma praça já é um prefeito bom. E a gente precisa de saúde, de educação, dessas coisas!</i></p>
--	---

A primeira coluna do quadro (Quadro 10) indica a ordem do confronto de ideias que a turma deveria seguir, a partir da escolha do grupo um pelo grupo dois para fazer seu questionamento. No entanto, isso não aconteceu. Primeiramente, o grupo dois não fez nenhuma pergunta ao grupo quatro, pois três participantes não se manifestaram e outra afirmou várias vezes que se arrependeu de defender a qualidade de vida na cidade por gostar mais do ambiente rural. Alguns/as colegas de outros grupos ainda tentaram ajudar, mas o grupo se manteve inerte. Em seguida, um integrante do grupo três que deveria ser contra as vantagens de morar na zona rural, apresentou argumentos a favor desse ambiente, sendo incoerente com o que deveria defender. Por fim, o grupo quatro que deveria arguir o grupo três, apresentou ideia contrária a um comentário de um colega do grupo dois.

Talvez, a não obediência das regras do debate esteja relacionada à falta de interesse de alguns/as alunos/as em participar da atividade ou, até mesmo, a falta de conhecimento sobre tema por não terem realizado a pesquisa. A mediadora do debate, ou seja, a pesquisadora, também tem sua responsabilidade sobre essa falta de organização, apesar de algumas vezes ter tentado seguir as regras, mas aqueles/as alunos/as empenhados/as em participar da discussão insistiam falar mesmo sem ser a sua vez.

Após o encerramento da atividade, a mediadora realizou uma discussão com a turma sobre os aspectos que foram mencionados ou não durante o debate:

Pesquisadora: *Vocês falaram de saúde, educação, segurança, transporte... e o que mais a gente precisa para ter uma qualidade de vida?*

A7: *A alimentação!*

A3: *Uma boa alimentação, que a gente pode ter isso numa área rural. Que são alimentos que geralmente a gente colhe do pé e consome e aqui não, tudo que vem pra gente já é transformado, acaba que nesses processos perde nutrientes, e que chega pra gente de uma forma... que é o que minha amiga falou, gera até problemas de saúde, como hipertensão, colesterol... A gente não sabe o que a gente tá consumindo, consumindo um alimento geneticamente modificado. Então a gente não sabe o que ele vai gerar no futuro.*

Ainda sobre essa questão da alimentação, alguns/as alunos/as (A2, A3, A4 e A7) comentaram que no ambiente urbano os valores dos produtos alimentícios são maiores em comparação com o rural. Segundo eles/as, na área rural é possível plantar e consumir o vegetal sem a presença de agrotóxicos e com gasto financeiro muito menor.

Ao dar seguimento a discussão final da atividade, a pesquisadora explica a turma que a ideia do debate foi proporcionar um momento em que os/as alunos/as pudessem perceber que, apesar de todos os aspectos negativos dos ambientes urbanos apresentados nas aulas anteriores, tanto estes como os ambientes rurais, possuem vantagens e desvantagens.

Em relação a alimentação, foi lembrado a turma que o ambiente urbano é dependente do ambiente rural, pois não produz o suficiente para abastecer a sua população, diga-se de passagem, bastante densa. Como um dos grupos havia comentado, em muitos casos, os alimentos que abastecem as cidades vêm de lugares distantes, sendo necessário passar por processos de industrialização, no qual são adicionadas substâncias químicas para aumentar a sua durabilidade e que, para isso, foi necessário do desenvolvimento tecnológicos e científico.

Outro aspecto apontado em relação a alimentação, diz respeito ao modo de vida da população urbana. Devido aos tipos de atividades profissionais, ao tempo que é gasto para se deslocar de um lugar para outro, entre outros pontos, a vida das pessoas que residem nesse ambiente é mais corrida. Consequentemente, têm-se a preferência por alimentos mais práticos que estejam pré-preparados, ou seja, com bastante conservantes, que prejudicam a saúde causando uma série de enfermidades. A pesquisadora comenta sobre os *fast food* e duas alunas se manifestam:

A4: *A gente sabe que não é saudável, mas se colocar um hambúrguer na nossa frente, a gente come na hora!*

A3: *Não é saudável, mas as vezes é a coisa mais rápida que se tenha. Como aqui na área urbana a gente prioriza muito essa questão do tempo, pouco tempo pra muita coisa, quanto mais rápido melhor.*

Ainda sobre a questão do modo de vida acelerado no ambiente urbano e a sua necessidade de facilitar e economizar tempo, foi discutido o problema do uso em excesso de produtos de plástico descartável, como, por exemplo, copos, salocas de supermercados, que geram mais lixo e demoram muitos anos para se decompor no ambiente. Sobre esse excesso de consumo de produtos, a pesquisadora comentou sobre a rapidez com que as indústrias de aparelhos celulares lançam versões mais atualizadas no mercado:

Pesquisadora: *Em um ano lançam um modelo de celular, no outro ano lançam outro melhor ainda. Ai, “chega, eu tenho que comprar o novo”...*

A2: *Um ano não, daqui a três meses só!*

Nesse momento, foi discutido com a turma sobre a necessidade que ecossistema urbano tem de “imitar” o natural, através de atitudes sustentáveis que possam reaproveitar ao máximo os resíduos produzidos nesses espaços urbanos, bem como o consumo consciente de água e de energia.

Sobre o aspecto do transporte nas cidades, foi mencionado pela pesquisadora que além do estresse provocado nas pessoas durante os engarrafamentos, há também um prejuízo ambiental devido a queima de combustíveis, eliminando gás carbônico em excesso na atmosfera. Uma possível solução para amenizar essa problemática seria o fornecimento de transporte público de qualidade, em que as pessoas não precisariam sair de suas casas com seus próprios carros, diminuindo o número de veículo nas ruas e a emissão CO₂ no ambiente.

Outro ponto apresentado aos/as alunos/as foi a questão do asfaltamento nos espaços urbanos que influenciam no ciclo da água, ocasionando enchentes nesses lugares devido a pouca área de solo descoberta para absorver as águas da chuva. Sobre essa problemática, destacou-se a importância de áreas verdes nas cidades. Em muitos casos, no ambiente urbano, as pessoas têm o costume de encimentar seus quintais, os governantes constroem praça encimentadas sem ou quase sem nenhum espaço verde, tudo isto para economizar nos serviços de limpeza, diminuindo mais ainda a cobertura de solo necessária para a realização do ciclo da água nesses espaços urbanos.

As desvantagens de viver nas áreas rurais também foram destacadas. Dentre as que foram mencionadas, estão: a qualidade e disponibilidade de água - A14 comentou que em uma cidade do interior do estado de Sergipe só tem água uma vez no mês (*Em São Cristóvão só tem água uma vez por mês*), sem contar que muitas vezes essa água chega nas torneiras sem o devido tratamento -; o acesso à educação, os/as alunos/as que moram nessas zonas rurais precisam se deslocar para lugares mais distantes para estudarem, pois a maioria das escolas ficam no centro da cidade; e, por fim, as doenças, que no debate foram mencionadas as enfermidades causada pelo modo de vida nas cidades, mas no ambiente rural as pessoas também estão suscetíveis a doenças, como as parasitárias, devido a falta de saneamento básico, dentre outros fatores.

Para concluir o relato sobre o desenvolvimento dessa atividade, é importante verificar se as temáticas consideradas por Dias (2006) foram apontadas pelos/as alunos/as durante o debate. Esse júri simulado foi baseado em uma proposta de atividade desse autor, em que ele sugere considerar 17 (dezessete) aspectos para serem levados em consideração pelos/as participantes. Desses, apenas dois não foram citados: a qualidade e disponibilidade de água,

porém foi discutida após o término da atividade com a pesquisadora; e o acesso ao lazer (Quadro 11).

Quadro 11. Comparação entre as temáticas sugeridas por Dias (2006) para o júri simulado e aquelas abordadas pelos/as discentes durante as suas participações no debate.

Temáticas sugeridas por Dias (2006)	Temáticas abordadas pelos/as discentes participantes da atividade
A qualidade do ar atmosférico	x
A qualidade e disponibilidade de água	-
A qualidade da alimentação	x
Os preços da alimentação e dos serviços	x
Os meios de transporte	x
Os níveis de ruídos	x
A densidade populacional	x
O acesso à educação	x
O acesso à saúde	x
O acesso ao lazer	-
O acesso à informação (rádio, TV, <i>Internet</i>)	x
As tradições, as amizades e a família	x
Espaços livres	x
O trânsito	x
A segurança e o sossego	x
A ansiedade e o medo	x
O estresse	x

5.2 Avaliação final da Sequência Didática

5.2.1 Avaliação dos/as discentes envolvidos/as

Dos/as 19 alunos/as que compareceram às aulas de intervenção da sequência didática, 18 responderam ao questionário final. Uma aluna não compareceu à escola no dia em que foi aplicado o questionário final.

Sobre a Ecologia

Em relação ao que entenderam por Ecologia após a aplicação da sequência didática, os/as discentes apresentaram respostas: **satisfatórias** (50%), demonstrando o entendimento básico do que estuda essa ciência; **parcialmente satisfatória** (44%), com apenas ideias de preservação da natureza e estudo do meio ambiente, sem agregar as relações entre os seres vivos e estes e o ambiente; e **insatisfatória** (6%), atribuindo resposta vaga. Essa categorização das respostas levou em consideração o ponto de vista científico, uma vez que, esse conteúdo já foi trabalhado com esses/as alunos/as (Quadro 12).

Quadro 12: Categorização, quanto ao nível de satisfação, das respostas atribuídas pelos/as discentes participantes da pesquisa, em relação ao seu entendimento sobre Ecologia após a aplicação da sequência didática.

Categorias	Respostas dos/as discentes
Satisfatória	<i>A relação entre os seres vivos e o meio ambiente. Os cuidados que temos que ter e a importância dos ecossistemas.</i> <i>Entendi que ecologia estuda não somente o ambiente mais seres vivos e seus componentes.</i> <i>É uma ciência que estuda os seres vivos e suas interações, em o meio ambiente.</i> <i>É a interação do meio ambiente com os seres vivos.</i> <i>É a ciência que estuda as relações entre os seres vivos e o seu ambiente.</i> <i>As relações que ocorrem no ambiente com os seres vivos.</i> <i>Que é uma ciência que estuda os seres vivos e o meio ambiente.</i> <i>É a ciência que estuda as relações entre os seres vivos e seu meio ambiente.</i> <i>Ela estuda a relação entre os seres vivos em seu meio ambiente.</i>
Parcialmente Satisfatória	<i>Que nós devemos preservar a natureza cada vez mais.</i> <i>Que devemos preservar a natureza a cada dia.</i> <i>Entendi que devemos cuidar mais do meio ambiente e um pouco mais de teia esqueci o resto do nome.</i> <i>Saber a importância do cuidado do nossos meio ambiente.</i> <i>Estudo do ambiente.</i> <i>Tudo sobre o ecossistema, oxigênio, biosfera, plantas etc, inclusive sobre o meio ambiente.</i> <i>É a ciência que estuda o meio ambiente.</i> <i>É a ciência que estuda a relação do homem com o meio ambiente.</i>
Insatisfatória	<i>A ecologia fala muitas coisas.</i>

Sobre a importância da Ecologia, os/as alunos/as apresentaram as seguintes opiniões (Quadro 13): **entender o meio ambiente** (33%), quais são os diferentes tipos de ambiente, seu funcionamento e as relações que nele ocorrem; **preservação do meio ambiente** (22%), referente à necessidade de mudanças de atitudinais; **novas aprendizagens** (22%), sobre o tema; **conceito de Ecologia** (11%); **relação da espécie humana com Ecologia** (6%), para saber como os seres humanos estão inseridos no meio ambiente; e **não respondeu** (6%).

Quadro 13: Categorização das respostas atribuídas pelos/as discentes participantes da pesquisa, em relação a sua opinião sobre a importância da Ecologia após a aplicação da sequência didática. (N=18)

Categorias	Respostas dos/as discentes
Entender o meio ambiente	<i>Importante para entender as relações que temos com o ambiente com outros fatores.</i> <i>É bom que as pessoas entenda mais sobre o meio ambiente.</i> <i>É importante para que as pessoas entenda sobre o meio ambiente.</i> <i>Para compreender as relações que ocorrem no meio ambiente.</i> <i>Aprender sobre todos os tipos de ambientes.</i> <i>É importante para entender como funciona as coisas ao nosso redor.</i>

Preservação do meio ambiente	<i>Achar um meio menos poluente para o meio ambiente. Conscientização do meio ambiente e suas importância. A responsabilidade de cuidar do nosso planeta, e a preservação. É importante para a preservação do meio ambiente.</i>
Novas Aprendizagens	<i>A importância de estudar é que você descobre coisas que pra você não tinha sentido, ou que você pensava que não existia. A importância está em ter mais aprendizado, é importante estudar a Ecologia. Aprende coisas novas É importante para aprender sobre as plantas.</i>
Conceito de Ecologia	<i>Estuda relação dos seres vivos e meio ambiente. É a ciência que estuda as relações entre os seres vivos e seu meio ambiente.</i>
Relação da espécie humana com Ecologia	<i>Saber os pontos onde podemos nos encaixar no tema.</i>

Todos/as os/as discentes afirmam conseguir perceber a Ecologia em seu cotidiano: em todas as situações (17%); na limpeza das ruas (17%); no Parque da Cidade (17%); na preservação da mata atlântica (11%); na área urbana (11%); no ambiente em que vive (11%); na fauna e na flora (6%); e nas relações entre as espécies (6%).

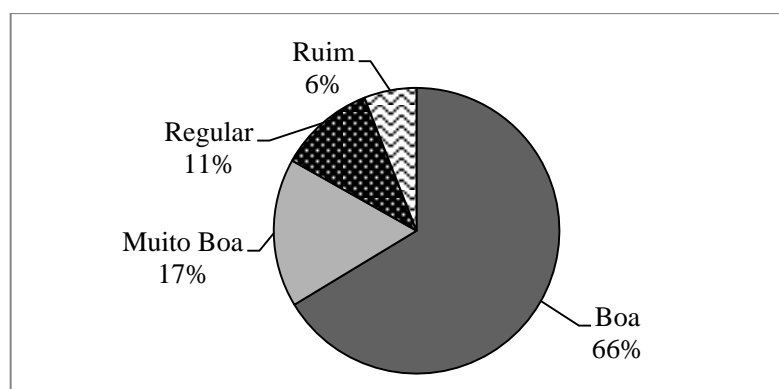
O que mais chamou a atenção desses/as discentes durante as aulas de Ecologia foram: **as cadeias e as teias alimentares** (28%); **o ciclo da água no ambiente urbano** (17%) (*O ciclo da água, pois não sabia o motivo das enchentes, e agora sei que é por causa da urbanização nos solos impedindo a realização do ciclo.*); **as relações ecológicas** (17%); **a vida no meio ambiente** (17%) (*Estudar e entender como funciona a vida. Por que entender cada organismo e suas funções é interessante.*); **a interação do ser humano com o ambiente** (11%) (*Sobre os danos ao meio ambiente que a gente mesmo fez.; A participação de cada indivíduo. Porquê cada pessoa, ambiente e etc... É importante, nesse caso, um precisa do outro.*); e **a Mata Atlântica** (11%). Alguns alunos/as (22%) citaram outros elementos que lhes chamaram atenção e que não se encaixaram nas categorias anteriores: *Sobre os tópicos da ecologia e de cada espaço da natureza.; Como tudo é bem dividido e organizado em um mesmo lugar.; A questão dos conceitos utilizados na ecologia.; Saber que é mais aprofundado.*

A maioria desses/as alunos/as (61%) considerou difícil a compreensão da Ecologia, ao contrário de outros/as (39%). Dentre os assuntos mencionados como difíceis, estão: as relações ecológicas; o bioma; os ciclos biogeoquímicos; o nicho ecológico; e as teias alimentares. Em relação às interações ecológicas, a justificativa que pode ser dada é em

relação a grande quantidade de conceitos ecológicos ligados a esse conteúdo, o que provavelmente não despertam o interesse desses/as alunos/as.

Quanto à percepção de aprendizagem dos conteúdos de Ecologia através da abordagem dos ambientes próximos à sua realidade, a maioria dos/as alunos/as consideraram *boa*, seguido de *muito boa*, *regular* e *ruim* (Figura 24). Nenhum/a discente marcou a opção *muito ruim*. Este dado é muito importante e corrobora a ideia de que, para que os conteúdos de Ecologia possam fazer sentido aos/as discentes, tanto em relação aos conhecimentos científicos como nas questões voltadas ao meio ambiente, é necessário que eles/as sejam vinculados ao cotidiano dos/as estudantes, através da abordagem de ambientes que façam parte da sua realidade.

Figura 24. Distribuição percentual de discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa em relação à avaliação da sua aprendizagem dos conteúdos de Ecologia através da utilização de ambientes próximos à sua realidade. (N=18)



Aqueles/as que avaliaram essa aprendizagem como *muito boa* ou *boa*, apresentaram como justificativa a aquisição de novos conhecimentos sobre o tema, bem como se referiram positivamente as estratégias didáticas utilizadas durante a aplicação da sequência didática. No entanto, os/as alunos/as que consideraram *regular* ou *ruim*, um/a afirmou que não conseguiu compreender muitos dos assuntos de Ecologia e os/as demais avaliaram a situação em que esses ambientes próximos a sua realidade se encontram e não a sua aprendizagem em relação a estes, durante as aulas (Quadro 14).

Quadro 14: Justificativa de discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa em relação à avaliação da sua aprendizagem dos conteúdos de Ecologia através da utilização de ambientes próximos à sua realidade. (N=18)

Avaliação	Justificativa
Muito boa	<i>Pois pude compreender, de forma clara, como funciona o meio ambiente. Aprender muitas coisas das quais achei que não fazia sentido. Foi bem dinâmica, e muito interessante.</i>
Boa	<i>Não sei explicar. Alguns assuntos não consegui entender. Porque conseguir aprender várias coisas. Ainda falta muita coisa, um estudo só em função desses sistemas. Entendi que eu posso colaborar para a melhoria do meio ambiente. Por que sabemos bem sobre o nosso ambiente. Porque aprender coisas que não sabia. Conteúdo bem interessante, e bem executado. Atividades em grupo para melhor aprendizagem É uma atividade realizada em conjunto para melhor aprendizagem</i>
Regular	<i>Por que teve muita coisa que não entendi. A um certo local que as árvores e paisagens mais também tem muita urbanização.</i>
Ruim	<i>Lixo nas ruas, esgoto a céu aberto.</i>

A análise desses resultados demonstram que boa parte dos/as discentes tiveram uma melhora em relação ao entendimento do estudo da Ecologia, em comparação aos seus conhecimentos prévios. Apesar de ser um resultado esperado, pois através das aulas eles/as puderam ter acesso ao conhecimento científico dessa ciência, nota-se que esses/as alunos/as passaram a ter uma compreensão de que os seres humanos também fazem parte, são transformadores e dependentes dos sistemas ecológicos, e que precisam buscar por alternativas que contribua para a melhoria do meio ambiente. Essas mudanças de concepções foram mais perceptíveis quando se tratou da importância da Ecologia e a relação desta com seu cotidiano. Além disso, pode-se perceber também que nesses aspectos os/as alunos/as apresentaram respostas mais diversificadas, o que gerou maior número de categorias.

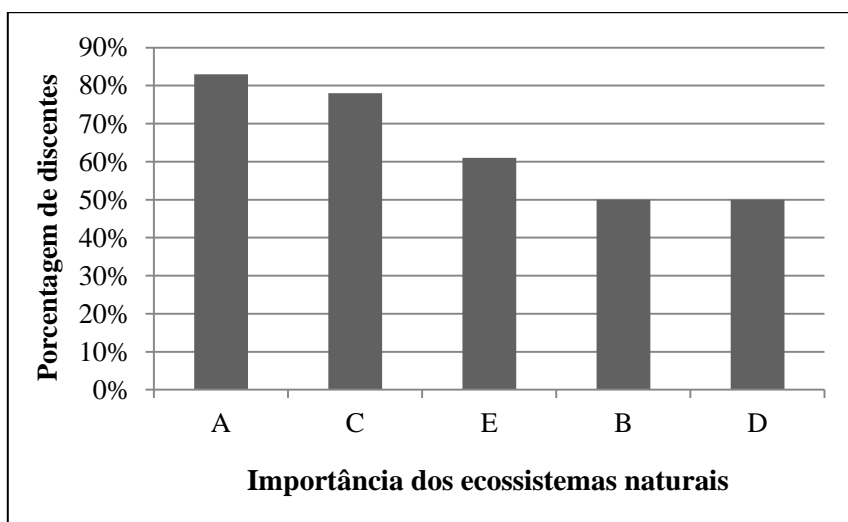
Sobre a Área de Proteção Ambiental

Apesar de durante as aulas de intervenções ter se discutido bastante sobre a APA Morro do Urubu, apenas uma pequena parcela dos/as alunos/as (28%) souberam identificar a Mata Atlântica como o ecossistema o qual essa área pertence. Alguns/as (10%) ainda citaram o ambiente urbano e outros/as (17%) mencionaram componentes de um ecossistema (*Si, ar, luz, temperatura, seres vivos (comunidades) e etc.; As matas e animais.; Componentes bióticos.*). Parte da turma não soube (28%) ou não respondeu (17%). Esses resultados podem ser justificado pelo fato de boa da turma não ter participado da maioria das aulas, muitas

vezes com conversas paralelas ou fazendo uso de aparelho celular, principalmente nas aulas em que foi trabalhada a história do Morro do Urubu, onde apenas minoria da turma contribuiu com as discussões em sala de aula.

Foi oferecido aos/as alunos/as cinco justificativas para a importância de preservar os resquícios de ecossistemas naturais ainda presentes nos ecossistemas urbanos. Dessas, as que foram mais assinaladas pela maioria deles/as estão relacionadas ao equilíbrio da temperatura, a conservação de espécies da fauna e da flora e o controle dos problemas causados pela chuva nas cidades. As opções voltadas ao lazer e a paisagem da cidade foram apontadas pela metade dos/as discentes (Figura 25). Essas três primeiras opções mais destacadas por eles/as podem ser justificadas pelo fato delas terem sido bastante destacadas durante as intervenções e apresentarem soluções de problemas sentidos por eles/as em seu cotidiano, como a sensação térmica e as enchentes que ocorrem nas cidades em épocas de chuva ou, até mesmo, por serem muito divulgadas na mídia, como é o caso da manutenção de espécies da fauna e flora desses ambientes naturais.

Figura 25. Distribuição do percentual de discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa em relação às opções de importância de preservar os resquícios de ecossistemas naturais nos ambientes urbanos (A = contribuem para o equilíbrio das temperaturas; B = oferecem espaços de lazer, práticas de esportes e ecoturismo; C = mantêm as populações de espécies da fauna e flora e suas interações; D = suavizam o aspecto cinzento das cidades; E = controlam os problemas causados pela chuva nas cidades). (N=18)



Sobre a problemática ambiental

Para amenizar os problemas ambientais gerados pelos ecossistemas urbanos, os/as alunos/ mencionaram: os cuidados no descarte do lixo (56%); a contribuição para o bem do ecossistema (22%); a redução da poluição no meio ambiente (17%); a preservação de áreas

verdes (17%); e economia do consumo de água (6%). Parte dos/as discentes (11%) não soube responder (Quadro 15).

Quadro 15: Categorização das respostas atribuídas pelos/as discentes participantes da pesquisa, em relação às atitudes que podem ser tomadas para amenizar os problemas ambientais gerados pelos ecossistemas urbanos. (N=18)

Categorias	Respostas dos/as discentes
Cuidados no descarte do lixo	<i>Jogar os lixos em seu devido lugar (...).</i> <i>Jogar lixo na lixeira (...).</i> <i>Evitar jogar lixo nas ruas (...).</i> <i>Não joga lixo na rua.</i> <i>Não joga lixo na rua.</i> <i>Diminuir com os lixos acumulados nas ruas, e manter a cidade limpa.</i> <i>Jogar lixo no lugar certo.</i> <i>Deixar de jogar lixo nos bueiros e nas ruas (...).</i> <i>Jogar lixo nos lugares devido.</i> <i>Recolher os lixos não recicláveis (...).</i>
Contribuição para o bem do ecossistema	<i>Contribuem para o bem ecossistema e bom para todos nós.</i> <i>Contribuir para o bem do ecossistema.</i> <i>Contribuir para o bem do ecossistema.</i> <i>Cada um fazer pra valer sua parte.</i>
Redução da poluição no meio ambiente	<i>(...) alertar as pessoas que cometem a poluição, se juntar para que todos possam fazer o melhor para o meio ambiente.</i> <i>(...) pedir medidas de menos poluição ao governo e incentivos a população pelos cuidados ambientais.</i> <i>(...) deixar de poluir o meio ambiente.</i>
Preservação de áreas verdes	<i>(...) preservar as matas.</i> <i>Preservar os resquícios existentes.</i> <i>Preservar o nosso meio ambiente e suas vegetações.</i>
Economia do consumo de água	<i>(...) economizar água em casa etc.</i>
Não souberam responder	<i>Não sei muito bem, mais a várias coisas, mais não quero escrever mais!</i> <i>Não sei realizar um debate.</i>

Avaliação das estratégias didáticas utilizadas na sequência didática

De modo geral, a maioria dos/as discentes (72%) avaliaram satisfatoriamente as estratégias utilizadas durante a aplicação da sequência didática:

Rápido para aprender.
Com ela aprendi coisas novas.
Porque eu não tinha muito entendimento sobre ecologia.
Porque antes eu não compreendia.
Pois através do ensinamento dela, aprender muitas coisas, das quais não sabia.
Por quê fico mais conciente.
Me ajudou a entender como funciona o ambiente em que vivemos.

*Me deu mais concidimento sobre a preservação das matas.
Pelo fato da interação com o assunto.*

Alguns/as deles/as (22%) afirmaram que *talvez* (A, não sei explicar; Uns sim ou outros não (dúvida).) e apenas pequena minoria (6%) avaliou negativamente (*Eu não tenho muito entendimento.*).

Dentre as atividades que esses/as alunos/as mais gostaram, estão: a *identificação dos ecossistemas* (33%); *todas* (28%); a *cadeia e teia alimentar* (22%); o júri simulado (6%); e a linha do tempo (6%), sobre a abordagem do ciclo da água (Quadro 16). Um/a deles/as disse não ter preferência por nenhuma das atividades (*Não tive preferência*). Nesse aspecto, é possível observar que os/as discentes gostaram mais das atividades que proporcionaram maior interação entre eles/as e a pesquisadora, fato que demonstra a preferência desse tipo de estratégia por esses/as alunos/as na abordagem dos conteúdos. De fato, a forma como o conteúdo de Biologia é ensinado, seja no que se refere aos recursos ou na promoção de interação na abordagem dos assuntos, pode ser um dos fatores motivadores para o interesse dessa disciplina por discentes do Ensino Médio (SCHELEY; SILVA; CAMPOS, 2014).

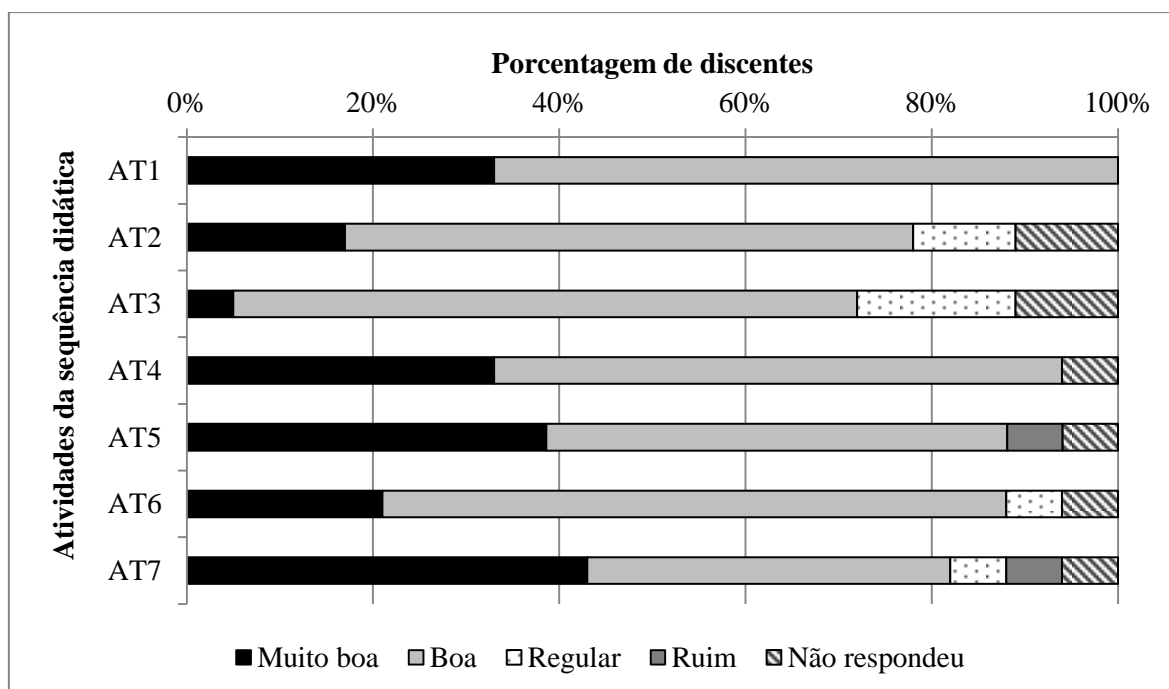
Quadro 16: Atividades da sequência didática que os/as discentes participantes da pesquisa mais gostaram e seus comentários.

Atividade	Comentários dos/as discentes
Identificação dos ecossistemas	<i>Divisão dos ambientes foi possível aprender mais sobre cada um. Por quê eu gostei de ecossistema. Imagens de ecossistemas (...). Colagem, foi uma aula bastante interativa. A identificação dos ecossistemas pertencentes. Da que tivemos que identificar os ambientes.</i>
Todas	<i>Todos, porque foram bem proveitosos. De todos por que são interativas. Todas, achei interessante. Todos. Todas, porque todas me chamaram atenção. De todos.</i>
Cadeias e teias alimentares	<i>(...) jogo sobre as cadeias alimentares. Da cadeia alimentar. Porquê tive uma noção como ela é formada. Teia alimentar. Porque é um conjunto, um precisa do outro para viver. Cadeia alimentar. Fácil de aprender.</i>
Júri simulado	<i>Debate nos deu oportunidade de aumentar o nosso conhecimento sobre o ambiente.</i>
A linha do tempo	<i>É aquela que se tratou do ambiente rio, e seu ciclo.</i>

Quanto às atividades que menos gostaram a maioria dos/as discentes (66%) não considerou nenhuma, afirmando, inclusive, ter gostado de todas (*Porque gostei de todas*). Apenas uma minoria não apreciou a atividade da sucessão ecológica (6%) e o júri simulado (6%): *Sucessão ecológica. Não entendi.*; *Debate entre as vantagens de morar no espaço urbano, porque são poucas as vantagens*. Outra parcela dos alunos/as não respondeu (22%). Na verdade, a atividade prevista para abordar o assunto de sucessão ecológica não foi possível de ser realizada, bem como não houve tempo suficiente para trabalhá-lo, o que pode justificar o fato de alguns/as discentes não terem gostado de tal tema.

Ainda a respeito dessas atividades realizadas, pode-se dizer, de modo geral, que todas elas foram avaliadas positivamente pela maioria dos/as alunos/as, considerando-as *muito boa* ou *boa* (Figura 26).

Figura 26. Distribuição do percentual de discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa quanto a sua avaliação a respeito das atividades realizadas nas aulas de intervenção (AT1 = (Re)conhecimento dos ecossistemas brasileiros através de imagens; AT2 = Catalogação de espécies de ecossistemas presentes no entorno da escola para a construção de conceitos ecológicos; AT3 = Linha do Tempo da APA Morro do Urubu; AT4 = Dinâmica das Cadeias e Teias alimentares.; AT5 = Jogo das Relações Ecológicas.; AT6 = Texto sobre a problemática do lixo produzido nas cidades; AT7 = Júri simulado: vida urbana ou vida rural?. (N=18)



Dentre aquelas que foram melhor avaliadas, estão AT1 e AT4 que não obtiveram nenhuma avaliação regular ou negativa. Esse resultado pode ser justificado a partir dos comentários de alguns/as alunos/as que as consideraram interativas e que proporcionaram

aprendizados sobre assuntos que desconheciam ou o reconhecimento da biodiversidade brasileira (Quadro 17).

Quadro 17: Comentários positivos e negativos de discentes do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa em relação a cada uma das atividades aplicadas da sequência didática.

Atividade	Comentários positivos	Comentários negativos
AT1: (Re)conhecimento dos ecossistemas brasileiros através de imagens.	<i>A melhor!</i> <i>Achei legal!</i> <i>Ajuda a reconhecer o quanto o Brasil é rico em biodiversidade.</i> <i>Apredisagem.</i> <i>Trouxe aprendizado.</i> <i>Descobri várias coisas das quais não sabia. Isso é importante.</i> <i>Achei interessante</i> <i>Pois foi possível aprender a distinguir.</i> <i>Porque foi uma atividade recreativa boa.</i>	<i>Imagens não muito legível.</i>
AT2: Catalogação de espécies de ecossistemas presentes no entorno da escola para a construção de conceitos ecológicos.	<i>Gostei.</i> <i>Apredisagem.</i> <i>Descobri as espécies que tenho no entorno da escola.</i> <i>Gostei, a simulação muito boa e criativa.</i> <i>Mais conhecimento.</i> <i>Achei intrigante.</i> <i>Foi interessante.</i>	<i>Não achei muito interessante saber.</i>
AT3: Linha do Tempo da APA Morro do Urubu.	<i>Aprendizado.</i> <i>Facilitou a aprendizagem.</i> <i>Ajudou a entender a importância desse lugar.</i> <i>Gostei achei interessante.</i> <i>Preservação.</i> <i>Achei chamativo.</i>	<i>Assunto extenso.</i> <i>Por que muito justificada conteúdo extenso.</i>
AT4: Dinâmica das Cadeias e Teias alimentares.	<i>Existiu interação da sala, com os professores.</i> <i>Interação.</i> <i>Achei da hora.</i> <i>O que eu mais gostei fácil de entender.</i> <i>Interessante.</i> <i>Achei interessante.</i> <i>Apredisagem.</i> <i>Foi interessante.</i>	<i>Difícil.</i>
AT5: Jogo das Relações Ecológicas.	<i>Foi dinâmica legal.</i> <i>Interação e conhecimento.</i> <i>Achei cheque.</i> <i>Interação.</i> <i>Foi uma boa dinâmica.</i> <i>Gostei, foi uma dinâmica espetacular.</i>	<i>Difícil.</i> <i>Eu não conseguir decifrar as imagens, pois eu não sabia o significado.</i>

	<i>Gostei.</i>	
AT6: Texto sobre a problemática do lixo produzido nas cidades.	<i>Favoreceu o conhecimento. Interação e expor opiniões. Achei específico. Trouxe conscientização. Devemos valorizar o ambiente em que vivemos. Ajudou a preservar o lugar onde vivemos. Gostei. Apresentação. Um assunto fácil de entender e compreensão.</i>	<i>Não gostei.</i>
AT7: Júri simulado: vida urbana ou vida rural?	<i>Interação. Dinâmica importante. Exclarecedor e interação. Achei interessante. Gostei. Aprendizagem. Gosto mais da urbana. A vida urbana nunca vai ser melhor que a rural. Existe diferença. Foi boa e não regular. O rural tem muitas desvantagens.</i>	<i>Achei um pouco desnecessário.</i>

Sobre AT2, AT3 e AT6, além de terem sido avaliadas positivamente, obtiveram certo percentual regular. Um/a discente/a afirmou que não achou AT2 interessante, mas, em contrapartida, outros/as a considerou como criativa e disseram que através dela pôde descobrir as espécies que habitam no entorno da escola.

Apesar de AT3 ter sido a atividade mais contextualizada em relação ao processo de urbanização e as suas consequências nos ecossistemas naturais, foi aquela que apresentou menor índice de *muito bom* e maior de *regular*. Tal fato pode ser explicado pela quantidade de conteúdos que foram abordados durante o seu desenvolvimento, como alguns discentes mencionaram. Além disso, foi a estratégia que menos proporcionou interação entre os/as alunos/as, pois se caracterizou como uma aula expositiva dialogada. No entanto, foi possível observar que alguns dos temas apresentados nessa aula foram citados pelos/as discentes como os que lhes chamaram mais atenção: ciclo da água no ambiente urbano; a interação do ser humano com o ambiente; e a Mata Atlântica.

Em relação a AT6, obteve-se apenas um ponto de vista desfavorável em que o/a aluno/a afirmou não ter gostado da atividade. Todavia, os/as demais argumentaram que AT6 foi importante para valorizar e sensibilizá-los quanto à necessidade de cuidar do ambiente em que vive.

AT5 e AT7 foram as únicas que tiveram avaliação *ruim*, mesmo por uma minoria dos/as alunos/as. Porém, foram aquelas que tiveram a maior porcentagem de *muito boa*. Os pontos negativos apontados para A5 foram referente à interpretação das imagens em relação às cartas do jogo, tornando-o difícil. Esta dificuldade observada e mencionada em seção anterior reforça a necessidade de mudanças no jogo e na finalidade do seu uso. Sobre o seu aspecto positivo, alunos/as destacaram a dinâmica e a interação dessa atividade.

Quanto a AT7, apenas uma discente fez um comentário negativo, afirmando ter considerado desnecessária essa atividade. Essa aluna foi a mesma que durante o debate do júri afirmou que não queria pertencer ao grupo que estava representando. Talvez, essa avaliação negativa esteja relacionada a esse fato e não a proposta da atividade em si, na medida em que AT7 foi a que obteve maior avaliação *muito boa* e os/as demais colegas comentaram que ela proporcionou interação, esclarecimentos e que foi interessante.

Por fim, ao questionar aos/as alunos/as se gostariam de expressar mais alguma opinião sobre o desenvolvimento das atividades ou temas abordados, a boa parte (44%) disseram que *não: Não quero escrever, em uma outra oportunidade talvez e, obrigado por tudo VLW, FLW; Não, foi tudo conforme eu imaginava.; Não (mais gostei de todos)*. Outros/as (39%) preferiram não responder e aqueles/as que responderam (17%), comentaram:

*Foram ótima e edificantes em relação ao tema que foi ecologia.
Foram boas atividades, fáceis de serem aprendidas.
Só acho que ela deveria ter pulso firme, fora isso ela sabe explicar,
sabe dar o assunto, gostei.*

5.2.2 Avaliação do/a docente da turma em relação à aplicação da Sequência Didática

Em relação as suas aulas, o/a docente de Biologia considera a turma colaboradora da pesquisa como boa, afirmando que a maioria dos/as alunos/as são participativos/as, embora alguns/as costumam utilizar o celular durante as aulas. *Considero como uma turma boa. Eles são participativos, embora alguns, né? Que... costumam ficar no celular, não participar, mas uma minoria, a maioria é participativa.* Quanto ao desempenho nas atividades e nas avaliações: *metade [da turma], podemos dizer.*

O mesmo foi observado durante a aplicação da sequência didática. Durante as explicações dos assuntos, muitas das vezes, apenas os/as discentes que se concentraram nas carteiras mais à frente na sala de aula foram aqueles/as que participaram das discussões. Por essa razão, em alguns encontros, a pesquisadora pediu para que eles/as organizassem as carteiras em meio círculo no intuito dificultar as conversas paralelas e envolvê-los mais nas discussões. Notou-se que em algumas as atividades de grupo, como, por exemplo, o jogo

didático e a teia alimentar, foram aquelas em que esses/as alunos/as menos participativos se envolveram mais.

Sobre essa participação dos/as discentes nas aulas de intervenção, o/a docente da turma avaliou como positiva, apesar de alguns/as não colaborarem: *Eu achei que eles participaram bem, né? Embora tiveram algumas, né? Que não quiseram aceitar um pouco a mudança, né? Mas... eles participaram bem.* Ao comparar com as suas aulas, ele/a disse acreditar que eles/as se envolveram mais nas intervenções, justificando que estas foram mais dinâmicas e que suas aulas são expositivas, na maioria das vezes: *Eu acho que eles participaram mais. (...) É, as dinâmicas. A questão mais das dinâmicas. (...) É, a maioria [de suas aulas] é expositiva.*

De todas as atividades executadas, o/a professor/a afirmou ter gostado mais do debate do júri simulado, considerando que foi aquela em que os/as discentes se envolveram mais: *Eu gostei do júri, porque eu acho que eles participaram mais, né? A questão do debate, eles pesquisaram e debateram.* De fato, nessa atividade a maioria dos/as alunos/as demonstrou interesse em participar, inclusive, sendo a melhor avaliada no quesito *muito boa* por eles/as. Sobre a que menos gostou, ela afirmou que não teve nenhuma: *Não teve, assim.*

Quanto à abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia, em relação às intervenções, o/a docente afirmou ter gostado destacando o fato de utilizar esse ambiente próximo da realidade dos/as discentes: *Eu gostei da sua abordagem. (...) É, então, eles... conhecer mais o meio que... urbano, né? Que a gente vive, né? A questão da comparação também, né? Com outro meio [natural].* O intuito de inserir o ecossistema urbano no ensino de Ecologia não é simplesmente para que os/as estudantes conheçam esse ambiente em que vivem, como mencionou a docente. Mas, inclusive, que a partir dele possam compreender melhor os saberes científicos dessa ciência, que não podem ser reduzidos aos aspectos naturais, na medida em que as ações e as produções humanas também interferem na dinâmica ecológica (CUNHA, 2006). Assim, tentou-se sensibilizar os/as alunos/as sobre as questões voltadas as problemáticas ambientais, de modo a contribuir para a formação de sujeitos críticos e reflexivos a respeito de suas ações no meio ambiente.

Ainda sobre essa abordagem dos ecossistemas urbanos, o/a docente acrescentou falando que seria interessante realizar aulas de campo no ensino de Ecologia, acreditando que seria um elemento a mais para contribuir na aprendizagem dos/as alunos/as em relação a esse conteúdo:

Só acho que, assim, também, se pudesse ter uma prática mais externa, né? Também, né? Se desse pra gente, é... uma coisa mais... que pudesse

visualizar mais, embora eles já tenham, né? Um conhecimento, puderam ver, né? Mas, acho que prática externa daria mais, né...?

De fato, esse tipo de estratégia é fundamental nesse ensino (SENICIATO, 2002). No entanto, devido ao índice de violência nessa região (DANTAS, 2016), entre outros fatores, foi preferível não propor atividades desse cunho.

Dos aspectos dos ecossistemas urbanos abordados nas intervenções, o/a professor/a comentou que, em sua prática docente, costuma abordar a questão dos manguezais e do lixo, mas que trata pouco da APA Morro do Urubu: *Assim, a abordagem sobre os manguezais. Quais não, assim, de falar pouco, assim, Morro do Urubu, essa questão. Mas assim, manguezais, assim, a questão do lixo, né? Na cidade... essas questões eu costumo, sim. Acho que nunca especifiquei bem o Morro do Urubu mesmo. Ao questionar se isto estaria relacionado aos conhecimentos que ele/a possui a respeito dessa APA, ele/a afirma que: Não... na verdade, não tenho muito não, mas... porque não planejava mesmo e passava despercebido mesmo. Teve uma gincana mesmo, aí pediram perguntas sobre... aí eu até coloquei mesmo sobre o Morro do Urubu, né? O que era... coloquei sobre ele mesmo.*

É possível perceber nessa fala do/a docente que, possivelmente, ele/a aborde muito pouco os aspectos referentes aos ecossistemas urbanos, na medida em que ela afirma apresentar em suas aulas de Ecologia, somente as questões que envolvem os manguezais, porém não deixou claro sobre em que aspecto, e o lixo. Apesar da APA Morro do Urubu está localizada próxima à escola, parece que ele/a não se faz valer do uso dessa área para facilitar o processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos de Ecologia, possivelmente, por desconhecer a região.

A/o professor/a afirma que as propostas de atividades realizadas nas intervenções, contribuirão para a sua prática docente, a partir de então: *Sim, achei bastante significativo. Assim que eu vi que pode se fazer coisas mais dinâmicas, né?* Sobre qual delas irá fazer uso, a docente destaca a dinâmica das cadeias e teia alimentares, o jogo das relações ecológicas e o debate do júri simulado: *Teve aquele jogo das cadeias, né? Que eu gostei também... Outro que eu falei também, das relações... aquelas dinâmicas mesmo. Aquele júri das vantagens do urbano e do rural também.* A preferência dessas atividades por este/a docente pode ser justificada pelo fato delas terem proporcionado maior interação e envolvimento dos/as alunos/as, o que talvez não aconteça em suas aulas, uma vez que ela afirmou ser expositiva na maioria das vezes.

Por fim, o/a docente não fez nenhuma crítica, sugestão ou comentário quanto ao desenvolvimento das atividades, afirmando que a sequência didática foi aplicada da maneira correta (*Acho que foi aplicada de forma correta.*).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ecologia na Educação Básica pode ser de extrema importância para a formação de sujeitos críticos e reflexivos em relação às ações que promovem no ambiente em que vivem e que afetam os mais diversos ecossistemas, sejam eles naturais ou artificiais. No entanto, são observadas na literatura algumas dificuldades para atingir essa demanda, tanto no que se refere às metodologias utilizadas, como na abordagem desse conteúdo a qual, geralmente, não insere a espécie humana e seus contextos, de modo a apresentar uma visão naturalista dessa ciência.

Nessa perspectiva, a presente pesquisa buscou avaliar a contribuição da abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia em uma escola da rede estadual de ensino localizada no entorno da APA Morro do Urubu, no município de Aracaju, SE. Acredita-se na importância da inserção dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia, por possuírem elementos potenciais - maior concentração populacional e produção humana - para que os/as estudantes possam compreender que eles/as são integrantes e transformadores do meio ambiente. Para tanto, foi construída uma sequência didática que abordou o contexto das escolas situadas próximas a essa pequena extensão de Mata Atlântica que, juntamente com outros ecossistemas dessa região (manguezal e rio), sofreu e ainda sofre com o processo de urbanização nessa cidade.

O procedimento de construção e validação da sequência didática - *Por uma abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia* – foi estruturado em três etapas: pré-construção; construção; e pós-construção. Na primeira e na terceira etapa foi possível contar com a colaboração de três grupos de sujeitos: docentes de Biologia da Educação Básica, que lecionam em escolas localizadas no entorno da APA em questão; discente do 3º ano do Ensino Médio de uma turma de um/a desses/as docentes envolvidos/as nesta pesquisa; e docentes da área de ensino do Departamento de Biologia da UFS.

Na etapa da **pré-construção** dessa sequência didática foi possível obter informações importantes para o planejamento e a organização desse material, no que se refere aos conteúdos de Ecologia, as modalidades e os recursos didáticos, de acordo com docentes de Biologia do Ensino Médio. Foi verificado que estes/as professores/as priorizam determinados assuntos da Ecologia, presentes no Referencial Curricular da rede estadual de ensino, em detrimento de outros, sendo o tópico da Ecologia de Populações o menos abordado por eles/as. Porém, a inserção dos ambientes urbanos foi indicada por esses/as docentes para todos

os conteúdos de Ecologia listados, mesmo que alguns tenham sido mais considerados que outros.

Quanto às modalidades didáticas sugeridas por esses/as professores/as, as aulas expositivas e discussões foram as mais indicadas. Apesar da aula de campo ser de extrema importância para o ensino de Ecologia, somente dois/uas dos/as quatro docentes a recomendou. Talvez, isto possa ser justificado pelas dificuldades de acesso ao transporte escolar para conduzi-los, além falta de apoio pedagógico e da violência presente na comunidade. Para auxiliarem essas aulas expositivas e discussões na sequência didática, o uso de filmes, vídeos, documentários e jogos didáticos foram os recursos mais aconselhados por esses/as docentes. Nenhum deles/as sugeriu a utilização do computador com acesso à *Internet* ou as redes sociais como possíveis recursos, devido à sala de informática dessas escolas não estarem funcionando devidamente.

Ainda na pré-construção foi possível conhecer os saberes prévios de alunos/as sobre o tema, relevantes para abordar algumas questões nessa sequência didática. Verificou-se o interesse desses/as discentes por áreas da Biologia que envolvem a biologia humana, o que pode ser um dado otimista quando se tem o interesse em abordar a Ecologia de modo a contemplar os aspectos intrínsecos aos seres humanos que interferem no ambiente. Apesar da divulgação do termo “ecologia” na mídia, esses/as alunos/as têm razoável interesse pelos conhecimentos ecológicos. Foi possível perceber também a visão de senso comum deles/as sobre essa ciência, atribuindo a esta o estudo dos aspectos biológicos e a resolução dos problemas ambientais, talvez por influência da mídia, como também dos saberes aprendidos em outros níveis escolares.

Em relação às percepções desses/as discentes sobre a APA Morro do Urubu, muitos/as desconhecem o ecossistema a qual essa área pertence, mesmo boa parte residindo nos bairros do entorno desse fragmento de Mata Atlântica e frequentá-lo. Dado preocupante visto que a falta de conhecimento a respeito dessa área pode implicar na continuidade do seu mal uso pela população local. Além disso, notou-se que nenhuma das atividades praticadas por esses/as estudantes nessa área ou conhecimentos que eles/as têm ao seu respeito são provenientes do ambiente escolar.

Diante dessas informações obtidas, tanto pelos/as docentes de Biologia, como pelos/as discentes do 3º ano participantes desta pesquisa, foi possível ingressar na segunda etapa do processo de construção dessa sequência didática, equivalente à sua **construção** propriamente dita. Com base no número de aulas concedidas por esses/as professores/as, a sequência foi estruturada em cinco aulas de 50 minutos cada. Os assuntos nela tratados foram

fundamentados no Referencial Curricular da rede estadual de ensino de Sergipe. Em todos os planos de aula propostos foram priorizados os ecossistemas locais do Estado e, principalmente, aqueles que estão nas proximidades das escolas do entorno da APA, como, Mata Atlântica, Manguezal, rio, além do ecossistema urbano, o qual os/as discentes estão inseridos. Além disso, tentou-se propor nessas aulas as modalidades e os recursos didáticos sugeridos também pelos/as docentes de Biologia.

A primeira aula foi dedicada à introdução à Ecologia, com uma proposta de atividade de (re)conhecimento dos ecossistemas brasileiros e o urbano, com enfoque naqueles locais, além da construção de conceitos ecológicos básicos. Na segunda aula foi sugerida a utilização da história da APA Morro do Urubu no estudo da Ecologia através de uma linha do tempo, na qual foi possível explorar os assuntos que envolvem o processo de urbanização e as modificações do ambiente natural, alguns dos ciclos biogeoquímicos, como, do oxigênio e da água, além da importância das Unidades de Conservação, tanto para fauna e flora, como também para a espécie humana. A terceira aula contou com o assunto de Ecologia de Populações em que, a partir de um texto alternativo e de uma reportagem sobre a APA em questão, apresentou a proposta de se trabalhar o conceito de densidade populacional, os fatores que influenciam nessa densidade, o potencial biótico e a resistência ambiental, além da sucessão ecológica. Na quarta aula, referente ao conteúdo de relações ecológicas, foi sugerida a utilização de um jogo didático sobre o esse tema. Por fim, na quinta e última aula, recomendou-se o uso de uma dinâmica para apresentar o assunto de cadeia e teia alimentar.

Após a construção do protótipo dessa sequência didática, deu-se início a terceira etapa desse processo: a **pós-construção**. Esta foi subdividida em três momentos: *pré-avaliação*; *aplicação* e *avaliação final* desse material didático. No primeiro momento, houve a avaliação desse protótipo por docentes de Biologia da Educação Básica e do Ensino Superior que foi essencial para o seu aprimoramento. Todos/as eles/as concordaram com a abordagem dos ecossistemas urbanos na sequência didática, haja vista a necessidade de aproximar os conteúdos de Ecologia à realidade local dos/as seus/as discentes, de modo a atribuir significado para esse ensino. As contribuições desses/as professores/as se referiram a: melhoria das questões norteadoras propostas em aulas da sequência; maior abordagem dos contextos sociais, políticos e econômicos, característicos desse ecossistema; e adequação de alguns recursos didáticos sugeridos e do tempo atribuído para o desenvolvimento das atividades. Em síntese, pode-se dizer que os/as docentes entrevistados/as, tanto os/as da Educação Básica como os/as do Ensino Superior, avaliaram a inserção da abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia de forma otimista. Eles/as acreditam que desta

forma os conteúdos dessa ciência podem ser trabalhados em sala de aula de maneira contextualizada, ou seja, aproximando o seu conhecimento científico ao contexto vivenciado pelos/as discentes, podendo contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem dos conceitos ecológicos e, também, para a formação de sujeitos críticos no que se refere à relação entre a espécie humana e o meio ambiente.

Em relação à aplicação dessa sequência didática, é possível destacar alguns pontos positivos e negativos. No que diz respeito ao primeiro aspecto, pode-se dizer que levar para a sala de aula exemplos dos ecossistemas locais e urbanos possibilitou a interação de alguns/as alunos/as durante a apresentação dos conteúdos, inclusive citando alguns exemplos de suas vivências nesses ambientes. Relacionar o processo de urbanização e a espécie humana como um dos integrantes dos sistemas ecológicos no conteúdo de Ecologia possivelmente proporcionou a esses/as discentes um entendimento mais amplo do funcionamento do meio ambiente, principalmente na atividade das cadeias e teia alimentares, que alguns/as deles/as perceberam a interferência dos seres humanos em todos os ecossistemas locais, sejam eles naturais ou artificiais. Outro ponto positivo é no que diz respeito a maior participação deles/as nas atividades que foram desenvolvidas de maneira dinâmica, como, por exemplo, o jogo das relações ecológicas, em que demonstraram maior entusiasmo para participar.

Os aspectos negativos observados durante a aplicação dessa sequência didática estão relacionados à estrutura da escola em que as atividades foram desenvolvidas, a participação dos/as alunos/as nas aulas e o tempo disponível para a sua execução. No período das intervenções, a escola estava passando por reformas e as condições de trabalho estavam precárias devido à poeira em excesso e, principalmente, o barulho que dificultava as discussões em sala de aula. O envolvimento de alguns/a discentes durante as atividades e discussões também deixou a desejar, contando com uma minoria de alunos/as nas discussões das aulas, como foi possível notar nos relatos das intervenções. O tempo foi outro fator determinante. A maioria das aulas propostas não foi executada totalmente da forma em que foram planejadas, devido à duração e quantidade de aulas disponíveis.

Após a validação dessa sequência didática foi possível avaliá-la a partir de opiniões dos/as discentes e do/a professor/a de Biologia que acompanhou o desenvolvimento das atividades. Foi observado que após as intervenções houve algumas mudanças nas concepções dos/as discentes participantes, em relação à Ecologia, além da maior participação deles/as ao responder as perguntas do questionário final. Alguns/as deles/as destacaram aspectos voltados à relação do ser humano com o ambiente ao comentarem sobre a importância e a presença da Ecologia em seu cotidiano, bem como durante as avaliações das atividades.

Essa associação entre o ser humano e o ambiente, não muito perceptível nos resultados do questionário inicial, talvez se deva à abordagem dos ecossistemas urbanos no conteúdo de Ecologia e as estratégias didáticas que foram utilizadas durante as aulas, pois, a todo o momento, tentou-se inserir a espécie humana no ensino dos conceitos e das relações ecológicas entre os seres vivos e estes e o ambiente. É importante destacar ainda, que todas essas atividades foram avaliadas de maneira positiva pelos/as alunos/as, que valorizaram a interação, a dinâmica e a promoção de novos conhecimentos durante as intervenções.

Ainda sobre a avaliação final da sequência didática, o/a docente de Biologia avaliou a participação dos/as alunos/as como boa durante as intervenções, afirmando que eles/as se envolveram mais nas atividades da sequência do que em suas aulas, justificando que o desenvolvimento dessas foi mais dinâmico e que suas aulas são mais expositivas. Em relação à abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia esse/a professor/a afirmou ter gostado, destacando a importância de utilizar o ambiente próximo à realidade dos/as discentes. Além disso, comentou que as atividades realizadas durante a aplicação da sequência didática contribuirão para sua prática docente e que não teve nenhuma crítica ou sugestão a fazer sobre o uso desse material didático, afirmando que este foi aplicado de forma correta.

De modo geral, pode-se dizer que, mesmo diante de algumas dificuldades, a abordagem dos ecossistemas urbanos nessa sequência didática contribuiu de alguma forma para que o ensino de Ecologia tivesse algum significado para esses/as alunos/as, considerando os aspectos positivos aqui destacados. Por esta razão, após as adequações sugeridas pelos/as docentes da Educação Básica e do Ensino Superior, além do atendimento às necessidades observadas durante a sua aplicação, a versão final dessa sequência didática foi disponibilizada para todos/as os/as docentes de Biologia do Ensino Médio participantes desta pesquisa ou, até mesmo, aqueles/as que não quiseram ou puderam participar, mas que também lecionam nas escolas do entorno da APA Morro do Urubu.

Contudo, diante da pouca produção acadêmica encontrada em relação a essa abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia no Brasil, é necessário investir em pesquisas as quais possam explorar mais sobre esse tema, a fim de tornar esse ensino mais contextualizado, na medida em que boa parte da população concentra-se nos espaços urbanos.

REFERÊNCIAS

- ACOT, P. **Historia da Ecologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1990.
- ADLER, F. R.; TANNER, C. J. **Ecosistemas urbanos**: princípios ecológicos para o ambiente construído. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.
- ANGEOLETTO, F.; SILVA, F. F.; ALBERTIN, R. M. El Planeta Ciudad y La Ecología de los Ecosistemas Urbanos. **R. Inter. Interdisc. INTERthesis**, Florianópolis, v.12, n.2, p.141-155, Jul-Dez. 2015.
- ARAÚJO, C.S.F.; SOUSA, A.N. Estudo do processo de desertificação na caatinga: uma proposta de educação ambiental. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, 2011. p. 975-986.
- ARAÚJO, I. O.; CARDOSO, L. R. **APA Morro do Urubu**: um contexto para educação ambiental. Aracaju: Criação, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2011.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia**: de indivíduos a ecossistemas. 4. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2007.
- BERTRAND, Y.; VALOIS, P.; JUTRAS, F. **A Ecologia na Escola**: inventar um futuro para o planeta. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. L. Aprendendo a Entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós Graduandos Em Sociologia Política da UFSC**, Florianópolis - SC, v. 2, 2005.p. 68-80.
- BRANCO, S. M. **Ecologia da cidade**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2013.
- BRANDÃO, C. R. **Aqui é onde eu moro, aqui nós vivemos**: escritos para conhecer, pensar e praticar o município educador sustentável. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
- BRANDO, Fernanda da Rocha. **Proposta didática para o ensino médio de biologia**: as relações ecológicas no cerrado. 2010. 221 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2010.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 17 ago. 2016.
- _____. **Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 09 fev. de 2014.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: meio ambiente. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- _____. Ministério da Educação. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- _____. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Brasília: MEC/SEF, 2000.

_____. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências humanas e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, vol. 3, 2006.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, p.35-48, 2003.

CAMPOS, R.S.P.; MONTOITO, R. O texto alternativo ao livro didático como proposta interdisciplinar do Ensino de Ciências e Matemática. In: PIROLA, N. A. (Org.). **Ensino de Ciências e Matemática IV: temas de Investigação**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010, p. 157-174.

CAPRA, F. **A Teia da Vida: uma nova compreensão dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996.

_____, F. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1982.

CARIDE, J. A.; MEIRA, P. A. **Educação ambiental e desenvolvimento humano**. Lisboa, Portugal: Instituto Piaget, 2001.

CARLOS, A. F. A. **A Cidade**. 9. ed. São Paulo: Contexto, 2013.

CARVALHO, F. C. ; SANTOS, S.A. ; MELO, A. V. ; NASCIMENTO, G. C. M. ; COSTA, I. A. S. Conhecimentos prévios de estudantes do ensino fundamental, sobre conceitos básicos de ecologia. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 7, p. 1992-2003, 2014.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CLEMENTE, M. E. F.; GÓMEZ, S. R.; PALOMO, T. L.; SUÁREZ-INCLÁN, L. M. La ciudad como ecosistema sostenible: el paradigma de La ciudad como ecosistema ante el reto de La sostenibilidad. **Revista de Enseñanza Universitaria**, 2006, p. 69-87.

COSTA, E. S. A. da. **Contribuições de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS para o ensino de ecologia em escola pública da Educação Básica**. 2013. 256f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2013.

CUNHA, F. M.; CAMPOS, L. M. L. O discurso e a prática pedagógica de professores de Ciências no ensino fundamental. In: PIROLA, N. A. (Org.). **Ensino de ciências e matemática, IV: temas de investigação** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010, p. 53-71.

CUNHA, M. M. S. O Caos conceitual-metodológico na Educação Ambiental e algumas possíveis origens de seus equívocos. Ambiente e Educação. **Revista de Educação Ambiental**. Volume 11. Rio Grande: Fundação Universidade Federal do Rio Grande, p. 75-85, 2006.

DANTAS, C. S. de A. **Os ecossistemas locais nas aulas de Ecologia: abordagens didáticas em escolas localizadas no entorno de uma Unidade de Conservação em Aracaju, SE**. 2016.

120f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, 2016.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 364 p. (Coleção docência em formação. Ensino fundamental.).

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 2003.

_____, G. F. **Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana**. São Paulo: Gaia, 2002.

_____, Genebaldo Freire. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental**. 2. ed. São Paulo, SP: Gaia, 2006.

_____, Genebaldo Freire. **Populações marginais em ecossistemas urbanos**. Brasília, DF: MI/IBAMA, 1989.

DUARTE, L. M. **Caracterização dos Ambientes Urbanos em Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio**. 2014. 35 f. Monografia (Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2014.

FALCÃO, J. T. R.; RÉGNIER, J. Sobre os métodos quantitativos na pesquisa em ciências humanas: riscos e benefícios para o pesquisador. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 81, n. 198, p. 229-243, maio./ago. 2000.

FEITOSA, S. M. R.; GOMES, J. M. A.; MOITA-NETO, J. M. ; ANDRADE, C. S. P. Consequências da Urbanização na Vegetação e na Temperatura da Superfície de Teresina, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, p. 58-75, 2011.

MANZANAL, R. F.; JIMÉNEZ, M. C. La enseñanza de la ecología: Um objetivo de la educación ambiental. **Enseñanza de las ciencias**, 13 (3), 295-311, 1995.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.

FOLADORI, G. O capitalismo e a crise ambiental. **Raízes**, ano XVIII, nº 19, p. 31-36, 1999.

FONSECA, G.; PRADO, D. M. Discussão sobre o conceito de Meio Ambiente Natural, Antrópico e de Mosaico e sua apropriação didática no Ensino de Ecologia e Educação Ambiental no Baixo Vale do Ribeira/SP. **Revista Didática Sistemica**, v. 8, 2008, p. 101 – 112.

FRANCALANZA, D. C. **Crise ambiental e ensino de Biologia: o conflito na relação homem – mundo ambiental**. 1992. 314 f. Tese (doutorado) – Universidade de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas – SP, 1992.

FRANCO, E. **Biogeografia do Estado de Sergipe**. Aracaju: SEGRASE, 1983.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade: e outros escritos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

GATTI, B. A. Estudos quantitativos em educação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.1. 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, M. M. **Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Ciências**: aspectos sócio históricos de sua constituição. 2008. 250p. Tese (Doutorado). Niterói:UFF, 2008.

GOMES, M. M.; SELLES, S. E.; LOPES, A. C. Currículo de Ciências: estabilidade e mudança em livros didáticos. **Educação e Pesquisa** (USP, impresso), 2013. 20p.

HAROUEL, J. L. **História do urbanismo**. 3. ed. Campinas, SP: Papirus, 1990.

HOGAN, D. J. A qualidade ambiental urbana: oportunidades para um novo salto. **São Paulo em Perspectiva**, v. 9, n. 3, p. 17-23, 1995.

IBGE. **Mapa de Biomas e de Vegetação**. 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 17 set. 2014.

KAYSER, M.; BARBOSA, L. C. A. A utilização do laboratório de ciências como espaço alternativo para o ensino de ecologia em uma perspectiva ciência-tecnologia-sociedade (CTS). **Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM**, Santa Maria, Revista Monografias Ambientais – REMOA - v. 12 n. 12 ago. 2013.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Por um Pluralismo Metodológico para o Ensino de Ciências. **Ciência e Educação (UNESP)**, São Paulo, v. 9, n.2, p. 247-260, 2003.

LACREU, L. I. Ecologia, Ecologismo e Abordagem Ecológica no Ensino das Ciências Naturais: Variações sobre um Tema. In. WEISSMANN, H. (org.). **DIDÁTICA das ciências naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998.

LAGO, A.; PÁDUA, J. A. **O que é ecologia**. São Paulo: Brasiliense, 2004.

MALAFAIA, G.; FAGUNDES, V. B.; RODRIGUES, A. S. L. Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino da biologia. **Revista Eletrônica de Educação** (São Carlos), v. 4, p. 165-182, 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MATOS, E.C.A.; LANDIM, M. O Bioma Caatinga em livros didáticos de Ciências nas escolas públicas do Alto Sertão sergipano. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, 7(2), 2014. p.137-154.

MCKINNEY, M. L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. **Biological Conservation**, 127, p. 247-260, 2006.

MEGLHIORATTI, F. A.; BRANDO, F. R.; ANDRADE, M. A. B. S.; CALDEIRA, A. M. A.. A Integração Conceitual no Ensino de Biologia: Uma Proposta Hierárquica de Organização do Conhecimento Biológico. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO, E. S. N. N. (org). **Introdução à Didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras Editora, 2009. p. 187-205.

MODESTO, M. A.; ARAUJO, M. I. O. **Percepção Ambiental dos Frequentadores da APA Morro do Urubu**: possibilidades para a construção de valores acerca da educação ambiental.

In: XXII Encontro de Pesquisa Educacional do Norte/Nordeste, 2014, NATAL. 2014. p. 01-16.

MORAIS, R. de. **Filosofia da Ciência da Tecnologia**. SP: Papirus, 2007.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 5. ed. 2001.

MOTOKANE, M. T. Sequências Didáticas Investigativas e Argumentação no Ensino de Ecologia. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências** (Impresso), v. 17, p. 115-138, 2015.

NASCIMENTO, L. M.; GUIMARÃES, M. D. M.; EL-HANI, C. N. **Construção e avaliação de sequências didáticas para o ensino de biologia**: uma revisão crítica da literatura. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Florianópolis, 2009.

NE-NOTÍCIAS. **Aracaju sem coleta do lixo**. 2016. Disponível em: <http://www.nenoticias.com.br/99777_aracaju-sem-coleta-do-lixo.html>. Acesso em: 20 fev. 2017.

NILON, C. H.; BERKOWITZ, A. R.; HOLLWEG, K. S. Introduction: ecosystem understanding is a key to understanding cities. In: BERKOWITZ, A. R.; NILON, C. H.; HOLLWEG, K. S. (Orgs.). **Understanding Urban Ecosystems**: a new frontier for science and education. New York: Springer, 2003, p. 1-13.

NUCCI, J. C. Origem e Desenvolvimento da Ecologia e da Ecologia da Paisagem. **Revista Eletrônica Geografar**, Curitiba, v. 2, n. 1, p.77-99, jan./jun. 2007.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo, SP: Thomson, Cengage Learning, 2007.

OLIVEIRA, I. R. de; MILIOLI, G. **Sustentabilidade Urbana & Ecossistema**: relações entre a sociedade, do desenvolvimento e o meio ambiente nos municípios. Curitiba: Editora Juruá, 2014.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 6, Nº 2, 299-309, 2007.

PIATI, T. M.; OLIVEIRA, J.A.; ALVES, M. B. F.; ALMEIDA, M. A. F. de; ARAÚJO, A. A. de. Manguezal: Fonte Incentivadora da Leitura Crítico-Reflexiva. In: DAMASCENO, A. M.; MERCADO, L. P. L.; ABREU, N. G. DE. (Org.). **Formando o Professor Pesquisador do Ensino Médio**. 1ªed. Maceió-AL: edUFAL, 2007, v. 1, p. 97-101.

REES, W. Urban Ecosystems: The Human Dimension. **Urban Ecosystems**,1: 63–75. 1997.

RIBEIRO, J. A. G.; CAVASSAN, O.; Um olhar epistemológico sobre o vocábulo ambiente: algumas contribuições para pensarmos a ecologia e a educação ambiental. **Filosofia e História da Biologia**, v. 7, n. 2, p. 241-261, 2012.

RICKLEFS, Robert E. **A economia da natureza**. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2010.

RUPPERT, Edward E.; BARNES, Robert D; FOX, Richard S. **Zoologia dos invertebrados**: uma abordagem funcional-evolutiva. 7. ed. São Paulo, SP: Roca, 2005.

SALES, A.B.; LANDIM, M. F. Análise da abordagem da flora nativa em livros didáticos de biologia usados em escolas de Aracaju – SE. In: **Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS)**, v.4, 2009. p. 17-29.

SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. Metodologias de pesquisa no ensino de ciências na América Latina: como pesquisamos na década de 2000. **Ciência e Educação** (Bauru). 2013, vol.19, n.1, p. 15-33.

SANTOS, L. I. da C.; GOMES, L. J.; GOMES, S. H. M.; SANTANA, L. L. Identificação das ações impactantes na Área de Proteção Ambiental Morro do Urubu, Aracaju – SE. **Scientia Plena** v. 9, n. 10, 2013.

SANTOS, T. I. S.; LANDIM, M. F. **Estratégias Didáticas no Ensino de Ecologia**: um estado da arte com base em teses, dissertações e artigos científicos (2005 -2015). In: IX Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, 2015, São Cristóvão. v. 9., 2015.

SANTOS, W.L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, p. 1-12, 2007.

SCHLEY, T. R. ; SILVA, C. R. P. ; CAMPOS, L. M. L. A motivação para aprender Biologia: o que revelam alunos do ensino médio. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 7, p. 4965, 2014.

SEED – SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO. **Referencial Curricular**: rede estadual de ensino de Sergipe. Governo do Estado de Sergipe, 2011.

SEED – SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO. **Secretário em Exercício visita Escola 17 de Março**. 2017. Disponível em: <<http://www.seed.se.gov.br/noticia.asp?cdnoticia=11408>>. Acesso em: 04 jan. 2017.

SENICIATO, T. **Ecossistemas terrestres naturais como ambientes para as atividades do ensino de Ciências**. 2002. 139 f. Bauru: UNESP, Dissertação de Mestrado, 2002.

SILVA, D. T.; DORNFELD, C. B. Dinâmicas de grupo em aulas de biologia: uma proposta motivacional para a aprendizagem. REEC. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 15, p. 146-165, 2016.

SILVA, E. R. da; SCHRAMM, F. R. A questão ecológica: entre a ciência e a ideologia/utopia de uma época. **Cadernos de Saúde Pública** (FIOCRUZ), Rio de Janeiro, v. 13, n.3, p. 355-382, 1997.

SIRHSE – SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS DE SERGIPE. **Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe**. SEMARH, 2012.

SOUZA, Gabriel Soares de. **Tratado Descritivo do Brasil**. 1587.

SOUZA, M.L.; FREITAS, D. O cotidiano de educandos(as) trabalhado na prática educativa de professores e professoras de Biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência**, Belo Horizonte, Brasil, v. 4, n. 3, p. 16-24, 2004.

SPOSITO, M. E. B. **Capitalismo e Urbanização**. São Paulo: Contexto, 1998.

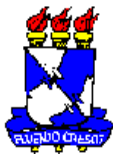
TERRADAS, J.; FRANQUESA, T.; PARÉS, M.; CHAPARRO, L. Ecología urbana: considerar una ciudad como um ecosistema ayuda a entender su funcionamiento y resulta esencial para diseñar estrategias de futuro y vigilar su desarrollo. **Investigación Ciencia**, p. 52-60, 2011.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2010.

UNESCO. **Elementos para uma Estrategia Internacional de Acción em Materia de Educación y Formación Ambientales para el Decenio de 1990**. UNESCO, Paris, 1987.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES

Apêndice A: Modelo de ofício para contato com as escolas participantes da pesquisa.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
Laboratório de Ecologia Vegetal

Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, 01 de Agosto de 2016.

Ilma. Sr(a)
Diretor(a) da Colégio Estadual Sen. José Alves do Nascimento
Av. Gen. Euclides Figueiredo,
Bairro Porto D'antas,
Aracaju, SE

Prezado/a Senhor/a,

Sou orientadora da mestrandia Thisciane Ismerim Silva Santos, aluna do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe (No. de matrícula 201511002626).

No presente período, Thisciane está desenvolvendo seu projeto de dissertação, intitulado ***Ecossistemas Urbanos no Ensino de Ecologia: uma experiência em escolas do entorno da APA Morro do Urubu, Aracaju, SE***, no qual deverá tratar do ensino de Biologia para professore(a)s do Ensino Médio.

Sua escola foi selecionada em função da sua proximidade com a referida unidade de conservação. Por este motivo, venho por meio deste solicitar de Vs.Sa. sua **autorização para a realização de parte deste projeto nesta escola**. Deverão ser realizadas entrevistas com professore(a)s de Biologia, caso estes estejam de acordo, e o desenvolvidas de atividades em suas turmas da terceira série do Ensino Médio. Cabe ressaltar que todas as informações prestadas serão anônimas e unicamente utilizadas para pesquisa científica.

Grata pela atenção dispensada, subscrevo-me com cordiais votos de estima e consideração, colocando-me à disposição para responder dúvidas e/ou prestar quaisquer esclarecimentos que porventura sejam necessários.

Atenciosamente,

Campus Universitário, 49100-000, São Cristóvão, SE, Brasil
Tel.: 55 (79) 2105-6693 Fax: 55 (79) 2105-6494
E-mail: m_landim@hotmail.com br
Homepage: myrmlandim.org

Apêndice B: Modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para docentes da Educação Básica.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
Laboratório de Ecologia Vegetal

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Resolução nº 196/96 – Conselho Nacional de Saúde

Prezado(a) Professor(a),

O(A) Sr(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa *Ecosystemas Urbanos no Ensino de Ecologia: uma experiência em escolas do entorno da APA Morro do Urubu, Aracaju, SE*, que tem como **objetivo** contribuir para a abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Biologia, através do desenvolvimento e a aplicação de uma Sequência Didática (SD), elaborada colaborativamente com docentes de Biologia de escolas públicas presentes no entorno da APA Morro do Urubu, um remanescente de Mata Atlântica localizado na cidade de Aracaju.

O(A) Sr(a) foi selecionado(a) por ser docente da disciplina de Biologia de uma das escolas escolhidas para a realização da pesquisa, no entanto sua participação não é obrigatória. Sua contribuição nesta pesquisa consistirá em três etapas: 1) Responder um questionário inicial com sugestões sobre conteúdos de Ecologia, Modalidades Didáticas e Recursos Didáticos possíveis para a construção de uma SD que aborde os ecossistemas urbanos; 2) Avaliar esta SD sob a forma de entrevista, gravada em áudio para posterior transcrição; e 3) Aplicar esta SD e avaliar (em nova entrevista) o seu uso didático em suas aulas de Ecologia.

Não existem riscos relacionados com sua participação, uma vez que todas as informações prestadas serão utilizadas unicamente para fins de pesquisa científica, sendo garantido o seu anonimato. Tampouco haverá qualquer custo ou compensações financeiras. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com os pesquisadores e/ou com a Universidade Federal de Sergipe. A qualquer momento o(a) senhor(a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. O benefício de sua participação está em contribuir para a melhoria do ensino de Biologia em Sergipe.

O(A) Sr(a) receberá uma cópia assinada deste termo, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento, com a pesquisadora responsável e/ou sua orientadora. Desde já agradecemos!

São Cristóvão, ____ de _____ de 2016

Myrna Friederichs Landim
Departamento de Biologia (UFS)
Cel.: (79) 99131-8135
E-mail: m_landim@hotmail.com

Thisciane Ismerim Silva Santos
Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática
(UFS)
Cel.: (79) 99942-4996
E-mail: thissisa@hotmail.com

Declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer punição ou constrangimento.

Aracaju, ____ de _____ de 2016

NOME

ASSINATURA

Apêndice C: Questionário aplicado a docentes da Educação Básica.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Mestranda: Thisciane Ismerim Silva Santos

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Myrna F. Landim

Projeto: Ecossistemas Urbanos no Ensino de Ecologia: uma experiência em escolas do entorno da APA Morro do Urubu, Aracaju, SE

Questionário para Docentes da Educação Básica

1) Sobre os **conteúdos de Ecologia** listados no Referencial Curricular da Rede Estadual de Ensino de Sergipe (abaixo), assinale a frequência com que você costuma abordá-los em suas aulas do 3º ano do Ensino Médio (SEMPRE, USUALMENTE, RARAMENTE, NUNCA) e aqueles que você considera mais adequados para abordar a temática dos ecossistemas urbanos.

Conteúdos	Frequência de abordagem em suas aulas do 3º ano do Ensino Médio	Relevantes para o ensino sobre ecossistemas urbanos
IMPORTÂNCIA DA ECOLOGIA		
CONCEITOS ECOLÓGICOS		
Componentes bióticos e abióticos de um ecossistema		
Cadeia e Teia alimentar		
Níveis tróficos		
Habitat e nicho ecológico		
HIPÓTESE GAIA		
CICLOS BIOGEOQUÍMICOS		
Ciclo da água		
Ciclo do carbono		
Ciclo do oxigênio		
Ciclo do nitrogênio		
RELAÇÕES ECOLÓGICAS		
Relações intraespecíficas harmônicas		
Relações interespecíficas harmônicas		
Relações interespecíficas desarmônicas		
ECOLOGIA DE POPULAÇÕES		
Conceito de densidade populacional		
Taxas de natalidade, mortalidade, imigração e emigração		
Potencial biótico e resistência ambiental		
ECOSSISTEMAS		
Conceito de Ecossistema e de Bioma		
Identificação de biomas e ecossistemas		
Sucessão ecológica		
Equilíbrio ambiental		

2) Quais das **Modalidades Didáticas** (Krasilchik, 2004) abaixo você considera mais viáveis para serem utilizadas em uma Sequência Didática que aborde os Ecossistemas Urbanos em suas aulas de Ecologia nesta escola? Numere-as em ordem de prioridade.

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Aulas expositivas | <input type="checkbox"/> Aulas práticas | <input type="checkbox"/> Instrução individualizada |
| <input type="checkbox"/> Discussões | <input type="checkbox"/> Excursões | <input type="checkbox"/> Projetos |
| <input type="checkbox"/> Demonstrações | <input type="checkbox"/> Simulações | |

Outros:

3) Quais dos **Recursos Didáticos** abaixo você considera mais adequados para serem utilizados em uma Sequência Didática que aborde os Ecossistemas Urbanos em suas aulas de Ecologia?

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Livro didático | <input type="checkbox"/> Jogos didáticos | <input type="checkbox"/> Computador com acesso à internet |
| <input type="checkbox"/> Texto científico | <input type="checkbox"/> Filme/vídeo | <input type="checkbox"/> Celular |
| <input type="checkbox"/> Noticiário | <input type="checkbox"/> Documentário | <input type="checkbox"/> História em quadrinhos |
| <input type="checkbox"/> Maquetes | <input type="checkbox"/> Facebook | |

Outros:

4) Teria interesse em participar dessa pesquisa como colaborador(a) na construção e aplicação de uma Sequência Didática que contribua para a abordagem dos Ecossistemas Urbanos no Ensino de Ecologia? Sua participação efetiva nessa etapa poderá implicar na autoria em artigos científicos, caso o deseje.

☐ **SIM** ☐ **NÃO**

Em caso positivo:

- a) Qual a quantidade de aulas que você poderia disponibilizar para a aplicação dessa Sequência Didática ainda neste ano letivo?
- b) Em quantas turmas de terceira série do Ensino Médio você atualmente dá aulas nesta escola?
- c) Quais são os dias e horários das suas aulas de Biologia nesta escola?
- d) Forneça seus contatos (telefones e e-mail), para que possamos combinar o desenvolvimento do projeto.

5) Você desejaria falar mais alguma coisa sobre esse (ou outro) tema?

Apêndice D: Modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para discentes maiores de 18 anos.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Resolução nº 196/96 – Conselho Nacional de Saúde

Prezado(a) aluno(a),

você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada ***Ecosistemas Urbanos no Ensino de Ecologia: uma experiência em escolas do entorno da APA Morro do Urubu, Aracaju, SE***, a qual tem como objetivo identificar as concepções de estudantes do 3º ano do Ensino Médio acerca de aspectos relacionados ao ensino de Ecologia, aos problemas ambientais e a sua vivência com os ambientes próximos à sua escola. Você poderá contribuir para esta pesquisa participando das seguintes etapas:

- a) Respondendo a um questionário contendo questões referentes aos aspectos acima citados;
- b) Participação em atividades de intervenção realizada pela pesquisadora, que envolvem a abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia;
- c) A última etapa consiste em responder a questionário avaliativo, contendo perguntas que buscam verificar a eficácia das atividades realizadas em sala de aula e a sua aprendizagem.

Suas respostas e comentários serão tratados de forma anônima e confidencial. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada. Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados serão divulgados em eventos e/ou revistas científicas. Você não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras. Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você pode recusar-se a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e retirar seu consentimento.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o e-mail da pesquisadora responsável, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Desde já, agradeço sua colaboração!

Concordo em responder os questionários: ☐Sim ☐Não

Aceito participar das aulas de intervenção realizada pela pesquisadora: ☐Sim ☐Não

Concordo que o áudio das discussões seja gravado: ☐Sim ☐Não

Permito a utilização de imagens/fotografias que não a minha identificação: ☐Sim ☐Não

Thisciane Ismerim S. Santos
Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática (UFS)
e-mail: thissisa@hotmail.com

☐ Declaro estar ciente do inteiro teor deste **TERMO DE CONSENTIMENTO** e estou de acordo em participar do estudo proposto.

São Cristóvão, ____ de ____ de 2016.

Assinatura do(a) participante

Apêndice E: Modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para discentes menores de 18 anos.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Resolução nº 196/96 – Conselho Nacional de Saúde

Prezado responsável,

o(a) seu(a) filho(a) e/ou menor de idade sob sua responsabilidade está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada ***Ecosistemas Urbanos no Ensino de Ecologia: uma experiência em escolas do entorno da APA Morro do Urubu, Aracaju, SE***, a qual tem como **objetivo** contribuir na abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia no 3º ano do Ensino Médio. Ele/ela poderá contribuir para esta pesquisa participando das seguintes etapas:

- a) Respondendo a um questionário contendo questões referentes ao ensino de Ecologia, aos problemas ambientais existentes na cidade de Aracaju e a sua vivência com os ambientes naturais e urbanos próximos à sua escola;
- b) Participação em atividades de intervenção realizada pela pesquisadora, que envolvem a abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia;
- c) A última etapa consiste em responder a questionário avaliativo, contendo perguntas que buscam verificar a eficácia das atividades realizadas em sala de aula e a sua aprendizagem.

As respostas e comentários serão tratados de forma anônima e confidencial. Quando for necessário exemplificar determinada situação, a privacidade dele(a) será assegurada. Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados serão divulgados em eventos e/ou revistas científicas. Vocês não terão nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras. A participação é voluntária, isto é, a qualquer momento ele/ela poderá recusar-se a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e retirar seu consentimento.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o e-mail da pesquisadora responsável, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Desde já, agradeço sua colaboração!

- ☐ **Concordo que o(a) menor de idade sob a minha responsabilidade responda os questionários.**
- ☐ **Aceito que o(a) menor de idade sob a minha responsabilidade participe das aulas de intervenção.**
- ☐ **Concordo que o áudio das discussões de vídeos e textos seja gravado.**
- ☐ **Permito a utilização de imagens/fotografias que não permita a identificação do(a) menor de idade sob a minha responsabilidade.**

Thisciane Ismerim S. Santos
Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática (UFS)
e-mail: thissisa@hotmail.com

- ☐ Declaro estar ciente do inteiro teor deste **TERMO DE CONSENTIMENTO** e estou de acordo em participar do estudo proposto.

São Cristóvão, ____ de _____ de 2016.

Nome do(a) participante

Assinatura do responsável

Apêndice F: Modelo de Termo de Assentimento para discentes menores de 18 anos.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE ASSENTIMENTO

Resolução nº 196/96 – Conselho Nacional de Saúde

Prezado(a) aluno(a),

você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada *Ecossistemas Urbanos no Ensino de Ecologia: uma experiência em escolas do entorno da APA Morro do Urubu, Aracaju, SE*, a qual tem como objetivo identificar as concepções de estudantes do 3º ano do Ensino Médio acerca de aspectos relacionados ao ensino de Ecologia, aos problemas ambientais e a sua vivência com os ambientes próximos à sua escola. Você poderá contribuir para esta pesquisa participando das seguintes etapas:

- a) Respondendo a um questionário contendo questões referentes aos aspectos acima citados;
- b) Participação em atividades de intervenção realizada pela pesquisadora, que envolvem a abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia;
- c) A última etapa consiste em responder a questionário avaliativo, contendo perguntas que buscam verificar a eficácia das atividades realizadas em sala de aula e a sua aprendizagem.

Suas respostas e comentários serão tratados de forma anônima e confidencial. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada. Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados serão divulgados em eventos e/ou revistas científicas. Você não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras. Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você pode recusar-se a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e retirar seu consentimento.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o e-mail da pesquisadora responsável, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Desde já, agradeço sua colaboração!

Concordo em responder os questionários: ☐ Sim ☐ Não

Aceito participar das aulas de intervenção realizada pela pesquisadora: ☐ Sim ☐ Não

Concordo que o áudio das discussões seja gravado: ☐ Sim ☐ Não

Permito a utilização de imagens/fotografias que não a minha identificação: ☐ Sim ☐ Não

Thisciane Ismerim S. Santos
Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática (UFS)
e-mail: thissisa@hotmail.com

☐ Declaro estar ciente do inteiro teor deste **TERMO DE ASSENTIMENTO** e estou de acordo em participar do estudo proposto.

São Cristóvão, ____ de _____ de 2016.

Assinatura do(a) participante

Apêndice G: Questionário inicial aplicado a discentes.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRANDA: Thisciane Ismerim S. Santos

QUESTIONÁRIO INICIAL

*Prezado(a) aluno(a), gostaria que preenchesse este questionário com algumas perguntas referentes à minha pesquisa de mestrado, intitulada **Ecossistemas Urbanos no Ensino de Ecologia: uma experiência em escolas do entorno da APA Morro do Urubu, Aracaju, SE**. Peço-lhe que responda as perguntas com clareza e sinceridade. Desde já, agradeço a sua contribuição!*

Nome: _____	
Idade: _____	Você mora próximo ao Morro do Urubu?
Sexo: <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Sim. Em qual bairro? _____. <input type="checkbox"/> Não.

1. O que você acha da disciplina de Biologia?

☐ Excelente ☐ Boa ☐ Regular ☐ Ruim

Por quê?

2. A disciplina de Biologia contribui para/na sua vida?

3. Quais dos conteúdos de Biologia você mais gosta?(*Pode marcar mais de uma opção*)

☐ Bioquímica ☐ Biologia Celular ☐ Genética
☐ Embriologia ☐ Microbiologia ☐ Anatomia Humana
☐ Fisiologia Humana ☐ Zoologia ☐ Botânica
☐ Ecologia ☐ Evolução ☐ Paleontologia
☐ Outro(s): _____

4. O que você entende por Ecologia?

5. Em sua opinião, qual a importância de estudar a Ecologia?

6. Quais assuntos da Ecologia você têm **mais** interesse?

7. Quais assuntos da Ecologia você têm **menos** interesse?

8. Em sua opinião, há conteúdos difíceis de Ecologia? Por quê?

9. Em sua opinião, qual a relação dos conteúdos de Ecologia com o seu cotidiano?

10. Você costuma frequentar o Parque da Cidade?

☐ Frequentemente ☐ Às vezes ☐ Raramente. ☐ Nunca.

Em caso positivo, para quais atividades?

Em caso negativo, por que não?

11. Você sabe qual(is) ecossistema(s) são encontrados no Morro do Urubu?

12. Você já ouviu falar em Área de Proteção Ambiental? ☐ Sim. ☐ Não.

Em caso afirmativo, onde?

13. Você sabia que o Morro do Urubu é uma Área de Proteção Ambiental? ☐ Sim. ☐ Não.

14. Quais são os principais problemas ambientais da região em que você vive?

15. Qua(is) o(s) principal(is) responsável(is) por esses problemas? (*Pode marcar mais de uma opção*)

- ☐ O governo.
☐ As indústrias.
☐ A agricultura.
☐ A população, de forma geral.
☐ O setor comercial.
☐ Outro(s):

16. Você se considera um(a) cidadão(ã) que contribui para a qualidade do meio em que vive?

☐ Muito ☐ Um pouco ☐ Não ☐ Não sei

Por quê?

17. O que você gostaria de aprender nas aulas de Biologia sobre esses assuntos?

18. Gostaria de falar algo mais sobre esse assunto?

Apêndice H: Roteiro de entrevista para docentes da Educação Básica.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ROTEIRO DE ENTREVISTA - DOCENTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Abordagem dos Ecossistemas Urbanos no ensino de Ecologia

1. Em geral, como você avalia o ensino de Ecologia na Educação Básica?
2. O que você acha da abordagem dos ecossistemas urbanos nos conteúdos de Ecologia da Educação Básica? Acredita que isto pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dessa ciência?
3. Em suas aulas de Ecologia, você costuma utilizar aspectos dos ecossistemas urbanos? Com que frequência? Quais são esses aspectos? Como eles são utilizados por você?
4. Quanto aos livros didáticos, como você avalia a abordagem dos ecossistemas urbanos nesses manuais?

Avaliação da Sequência Didática

5. De modo geral, você concorda com a proposta de Sequência Didática elaborada?
6. Você tem alguma sugestão ou crítica quanto à apresentação dos conteúdos de Ecologia nas cinco aulas propostas?
7. Quanto às estratégias didáticas sugeridas na Sequência Didática:
 - a) Você considera que elas permitem abordar de forma clara e didática os conteúdos de Ecologia ministrados por você em sala de aula?
 - b) Elas apresentam algum aspecto diferente do que você costuma utilizar em sua prática docente na abordagem desse conteúdo?
 - c) Qual delas você mais gostou? Por quê? E a que menos gostou? Por quê?
 - d) Você pretende fazer uso dessas atividades propostas na Sequência Didática em suas aulas de Ecologia? Quais delas? Por quê? Em caso negativo, por qual razão não as utilizariam?
 - e) Para você, há dificuldades em realizar as atividades propostas? Por quê?
8. Em sua opinião, essa Sequência Didática pode contribuir para que os/as alunos/as reconheçam e/ou conheçam mais sobre os ecossistemas que estão próximos da sua realidade? De que maneira?
9. Você poderia informar quais são os aspectos positivos e negativos presentes nessa Sequência Didática?
10. Você tem algo a mais a dizer sobre a elaboração dessa Sequência Didática?

Caracterização Docente

Qual o seu curso de formação inicial?

Qual ano de conclusão do curso?

Tem alguma especialização?

Há quantos anos você leciona a disciplina de Biologia?

Há quantos anos você leciona a disciplina de Biologia nesta escola?

Qual a sua carga horária semanal no magistério?

Apêndice I: Modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para docentes do Ensino Superior.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Resolução nº 196/96 – Conselho Nacional de Saúde

Prezado(a) Professor(a),

O(A) Sr(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa *Ecossistemas Urbanos no Ensino de Ecologia: uma experiência em escolas do entorno da APA Morro do Urubu, Aracaju, SE*, que tem como **objetivo** contribuir para a abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Biologia, através do desenvolvimento e a aplicação de uma Sequência Didática, elaborada para a realidade de escolas públicas presentes no entorno da APA Morro do Urubu, um remanescente de Mata Atlântica localizado na cidade de Aracaju/SE.

O(A) Sr(a) foi selecionado(a) por ser docente da área de ensino de Biologia ou da Ecologia da Universidade Federal de Sergipe, no entanto sua participação não é obrigatória. Sua contribuição nesta pesquisa consistirá em avaliar esta Sequência Didática sob a forma de entrevista, gravada em áudio para posterior transcrição.

Não existem riscos relacionados com sua participação, uma vez que todas as informações prestadas serão utilizadas unicamente para fins de pesquisa científica, sendo garantido o seu anonimato. Tampouco haverá qualquer custo ou compensações financeiras. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com os pesquisadores e/ou com a Universidade Federal de Sergipe. A qualquer momento o(a) senhor(a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. O benefício de sua participação está em contribuir para a melhoria do ensino de Biologia em Sergipe.

O(A) Sr(a) receberá uma cópia assinada deste termo, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento, com a pesquisadora responsável. Desde já agradeço!

São Cristóvão, ____ de _____ de 2016

Thisciane Ismerim Silva Santos
Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática (UFS)
Cel.: (79) 99942-4996
E-mail: thissisa@hotmail.com

Declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer punição ou constrangimento.

São Cristóvão, ____ de _____ de 2016

Assinatura do(a) entrevistado(a)

Apêndice J: Roteiro de entrevista para docentes do Ensino Superior.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ROTEIRO DE ENTREVISTA - DOCENTES DO ENSINO SUPERIOR**Avaliação da Sequência Didática**

1. Em geral, como você avalia o ensino de Ecologia na Educação Básica?
2. O que você acha da abordagem dos ecossistemas urbanos nos conteúdos de Ecologia da Educação Básica? Acredita que isto pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dessa ciência?
3. De modo geral, você concorda com a proposta de Sequência Didática elaborada? Existem pontos que podem ser lapidados? Quais são eles?
4. Você tem alguma sugestão ou crítica quanto à apresentação dos conteúdos de Ecologia nas cinco aulas propostas?
5. Quanto às estratégias didáticas sugeridas na Sequência Didática, qual delas você mais gostou? Por quê? E a que menos gostou? Por quê?
6. Em sua opinião, essa Sequência Didática pode contribuir para que os/as alunos/as reconheçam e/ou conheçam mais sobre os ecossistemas que estão próximos da sua realidade? De que maneira?
7. Você poderia informar quais são os aspectos positivos e negativos presentes nessa Sequência Didática?
8. Você tem algo a mais a dizer sobre a elaboração dessa Sequência Didática?

Caracterização Docente

Curso de formação inicial:

Especialização:

Tempo em que leciona no ensino superior:

Já atuou na Educação Básica? Quanto tempo? Qual(is) série(s)?

Apêndice K: Questionário final aplicado a discentes.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRANDA: Thisciane Ismerim S. Santos

QUESTIONÁRIO AVALIATIVO

*Prezado(a) aluno(a), gostaria que preenchesse este questionário com algumas perguntas referentes as atividades e discussões realizadas no decorrer das aulas de intervenção. As respostas serão utilizadas em minha pesquisa intitulada **Ecosistemas Urbanos no Ensino de Ecologia: uma experiência em escola do entorno da APA Morro do Urubu, Aracaju, SE**. Peço-lhe, por gentileza, que responda as perguntas com clareza e sinceridade. Desde já, agradeço a sua contribuição!*

1. O que você entendeu por Ecologia? _____

2. Em sua opinião, qual a importância de estudar a Ecologia? _____

3. O que te chamou mais atenção em Ecologia? Por quê? _____

4. Houve algum conteúdo de Ecologia que não te despertou interesse ou que você considerou “chato”? Qual? _____

5. Teve algo que você achou de difícil compreensão em Ecologia? O quê? _____

6. Você consegue perceber a Ecologia em seu cotidiano? Em quais situações? _____

7. Como você avalia sua aprendizagem dos conteúdos de Ecologia, através da utilização de ambientes próximos à sua realidade?
☐ **Muito Ruim** ☐ **Ruim** ☐ **Regular** ☐ **Boa** ☐ **Muito Boa**
Por quê? _____

8. Você sabe a qual(is) ecossistema(s) pertence o Morro do Urubu? _____
9. Por que é importante preservar os resquícios de ecossistemas naturais ainda presentes nos ecossistemas urbanos? *(Pode marcar mais de uma opção, caso ache necessário)*
☐ Contribuem para o equilíbrio das temperaturas.
☐ Oferecem espaços de lazer, práticas de esportes e ecoturismo.
☐ Mantêm as populações de espécies da fauna e flora e suas interações.
☐ Suavizam o aspecto cinzento das cidades.
☐ Controlam os problemas causados pela chuva nas cidades.
☐ Outro(s): _____
10. Qua(is) o(s) principal(is) responsável(is) pelos problemas ambientais dos ecossistemas urbanos? *(Pode marcar mais de uma opção, caso ache necessário)*
☐ **O governo.**
☐ **As indústrias.**
☐ **A agricultura.**

☐ **A população, de forma geral.**

☐ **O setor comercial.**

☐ **Outro(s):** _____

11. Como cidadãos e seres integrantes dos sistemas ecológicos, o que podemos fazer para amenizar os problemas ambientais gerados pelos ecossistemas urbanos?

12. De modo geral, as metodologias utilizadas durante as aulas de intervenção contribuíram para a sua aprendizagem sobre os conteúdos de Ecologia? ☐ **Não** ☐ **Talvez** ☐ **Sim**

Por quê? _____

13. No que se refere às atividades realizadas em sala de aula:

a) De qual(is) atividade(s) você **mais** gostou? Por quê? _____

b) De qual(is) atividade(s) você **menos** gostou? Por quê? _____

14. Ainda a respeito das atividades realizadas nas aulas de intervenção, avalie cada uma delas no quadro abaixo: (*Marque um “x” na avaliação desejada e justifique a sua escolha*)

Atividade	Muito Ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito Boa	Justificativa
(Re)conhecimento dos ecossistemas brasileiros através de imagens.						
Catálogo de espécies de ecossistemas presentes no entorno da escola para a construção de conceitos ecológicos.						
Linha do Tempo da APA Morro do Urubu.						
Dinâmica das Cadeias e Teias alimentares.						
Jogo das Relações Ecológicas.						
Texto sobre a problemática do lixo produzido nas cidades.						
Júri simulado: vida urbana ou vida rural?						

15. Você gostaria de expressar sua opinião (tecer comentários, críticas, e/ou sugestões) sobre as atividades desenvolvidas e/ou os temas abordados?

Apêndice L: Roteiro de entrevista final para a docente responsável pela turma.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ROTEIRO DE ENTREVISTA - DOCENTE DA TURMA PARTICIPANTE DAS INTERVENÇÕES

- 1) Como você caracteriza os/as alunos/as da turma do 3º ano do Ensino Médio na qual as intervenções foram feitas?
- 2) O que você achou da participação deles durante as intervenções?
- 3) De qual(is) atividade(s) você **mais** gostou?
- 4) De qual(is) atividade(s) você **menos** gostou?
- 5) O que você achou da abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia no desenvolvimento das aulas de intervenção?
- 6) Quais dessas questões você costuma abordar em suas aulas de Ecologia? Que outras questões costuma abordar ou abordaria a partir de agora?
- 7) As intervenções realizadas representam alguma forma de contribuição para a sua prática docente a partir de agora? Por quê? De que modo?
- 8) Depois de ter acompanhado aplicação da sequência didática, você pretende fazer uso dessas atividades? Quais? Por quê?
- 9) Quais alterações faria se fosse iniciar essas intervenções em outra oportunidade?
- 10) Gostaria de falar algo mais em relação a aplicação da sequência didática ou ao tema da minha pesquisa?

Apêndice M: Protótipo da Sequência Didática - por uma abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Por uma abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia

Tema geral: Ecologia

Nível de ensino: Médio

Número de aulas: Cinco

Apresentação

Caro/a professor/a, sabemos da importância do conteúdo de Ecologia na formação de sujeitos críticos e conscientes de sua participação nas relações ecológicas e nos problemas ambientais os quais nos deparamos diariamente. Por esta razão, esta sequência didática propõe cinco aulas que lhe auxiliem na inserção dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia, no intuito de contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos ecológicos e, conseqüentemente, na conscientização socioambiental de cidadãos. Essa abordagem dos ecossistemas urbanos pode ser fundamental para a aproximação entre as experiências cotidianas dos/as alunos/as e os saberes escolares dessa ciência, já que a maioria da população vive na área urbana, fato que possibilita a contextualização desses conteúdos.

Objetivo geral

Abordar os ecossistemas urbanos e sua relação com os ambientes naturais no ensino de Ecologia de forma contextualizada com a realidade dos/as alunos/as de escolas presentes no entorno da Área de Proteção Ambiental Morro do Urubu, na cidade de Aracaju/SE.

Produção da Sequência Didática

Thisciane Ismerim Silva Santos

AULA I

Tema da aula: Introdução à Ecologia

Duração: 50 min

Conteúdo programático

- Conceitos de população, comunidade, ecossistema e bioma;
- Componentes bióticos e abióticos de um ecossistema;
- Habitat e nicho ecológico.

Objetivos de aprendizagem

- Conhecer os ecossistemas brasileiros;
- Reconhecer os ambientes naturais e artificiais presentes no entorno da escola;
- Entender os conceitos de população, comunidade, ecossistema e bioma;
- Identificar os componentes bióticos e abióticos de um ecossistema;
- Conhecer o conceito de habitat e nicho ecológico.

Materiais

- Lousa;
- Giz;
- Imagens de ecossistemas brasileiros;
- Imagem de satélite da região norte de Aracaju (opcional).

Desenvolvimento

Professor/a, inicie o conteúdo de Ecologia apresentando a turma imagens de diferentes ecossistemas, inclusive aqueles presentes no cotidiano dos/as alunos/as. Faça algumas indagações de maneira que os estimule a reconhecer esses ambientes apresentados, principalmente, aqueles em que eles estão inseridos ou que estão próximos da sua realidade. É importante apresentar imagens que mostrem a associação entre os ambientes naturais e artificiais, para que possa discutir mais a frente essa relação.

Manguezal



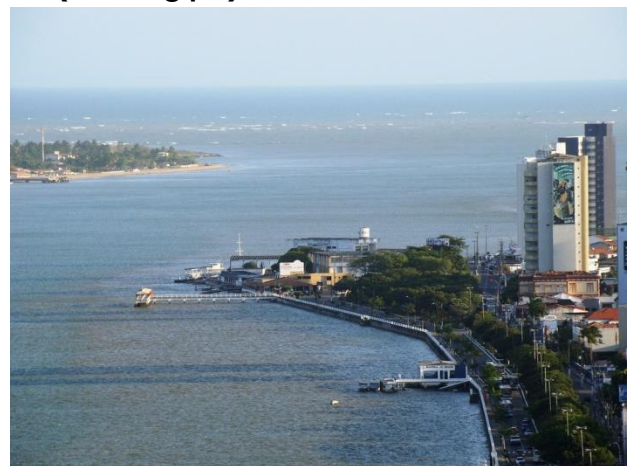
Fonte: <http://cache-assets.flogao.com.br/photos/full/92725383.jpg>

Mata Atlântica



Fonte: <http://alexander.tur.br/wp-content/uploads/2015/10/Logo-ap%C3%B3s-uma-das-torres-mais-alta-do-Telef%C3%A9rico-chega-deu-um-frio-na-barriga-rsrs-em-Aracaju-SE-1024x768.jpg>

Rio (Rio Sergipe)



Fonte: <http://frontinaracaju.com.br/2013/themes/fia2013/img/location/photo5.jpg>

Praia



Fonte: Arquivo pessoal.

Cerrado (Mangabeira)



Fonte: http://curupira.com/media/uploads/trees/original/14_tree.jpg

Restinga



Fonte: <http://viajelivre.files.wordpress.com/2011/02/dsc05803.jpg>

Amazônia



Fonte: <http://img.terra.com.br/i/2009/06/13/1232765-6162-atm14.jpg>

Caatinga



Fonte: <http://www.matraqueando.com.br/wp-content/uploads/2013/03/Rota-do-Cangaco-Piranhas-Alagoas-Caatinga.jpg>

Pantanal



Fonte: <http://f.i.uol.com.br/fotografia/2015/10/14/557870-970x600-1.jpeg>

Pampas



Fonte: <http://cptstatic.s3.amazonaws.com/imagens/enviadas/materias/materia10885/slide/mitiam-c-de-souza-biomas-cursos-cpt.jpg>

Ecosistema Urbano (Aracaju)



Fonte: http://1.bp.blogspot.com/-zwJle7_uOJs/UJVkPyShhI/AAAAAAAAAS5E/Np2VCW_R-c/s1600/532373_457032910982495_1619534162_n.jpg

Ao expor essas imagens é possível fazer algumas perguntas à turma que permita explorar os conhecimentos prévios dos/as alunos/as sobre os ecossistemas em questão.

Vocês reconhecem os ambientes representados nessas imagens?

Quais as características desses ambientes que lhes permitem reconhecê-los?

Quais são as semelhanças entre esses ambientes?

Quais são as diferenças entre eles?

Quais deles podem ser encontrados próximo à nossa escola?

Em nossa cidade?

Em nosso Estado?

Após esse momento de questionamento e discussão sobre as características dos **ecossistemas brasileiros** naturais e o **ecossistema urbano**, é possível proporcionar um espaço para a construção de alguns conceitos utilizados na Ecologia. Isto pode ser feito da seguinte forma:

1º) Divida a turma em grupos, um para cada ecossistema encontrado próximo à escola (**Mata Atlântica, Manguezal, Rio e Cidade**);

2º) Sugira aos grupos que imaginem que naquele momento estejam em seus respectivos ambientes e que precisam catalogar os **organismos** que os habitam. Neste momento podem ser discutidos os conceitos de **habitat** e **nicho ecológico**;

Vocês já ouviram falar em habitat?

O que vocês entendem por habitat?

Do que nós seres humanos precisamos para sobreviver em nosso habitat?

3º) Dê um tempo para que cada grupo possa se reunir e listar, de acordo com seus conhecimentos prévios, os organismos que habitam cada um desses ambientes, definindo uma quantia imaginária para cada espécie;

4º) Depois de realizada essa etapa, peça para que cada grupo registre na lousa os **organismos** listados por eles/as, e sua quantia por **espécie**, que podem ser encontradas em seus respectivos ambientes.

Quanto
organismos foram
encontrados em
seus ambientes?

Quantas
espécies foram
encontradas em
seus ambientes?

A partir dessas informações será possível dar início a abordagem de alguns dos conceitos utilizados na Ecologia, sendo o primeiro deles o de **população**. Utilize os exemplos de organismos citados e exponha que cada indivíduo é um organismo, mas que em conjunto (utilize a quantia da espécie em exemplo, dada por eles) forma uma população, que vive na mesma área e mantém relações entre si.

Um organismo consegue
sobreviver totalmente
independente? Por quê?

Em seguida, discuta com a turma que, assim como um organismo, nenhuma população vive sozinha em um determinado ambiente e que o conjunto de diferentes populações em um mesmo

espaço configura uma **comunidade**, onde há as interações entre essas populações.

E uma população, será
que ela consegue
sobreviver totalmente
independente? Por quê?

O próximo conceito a ser discutido é o de **ecossistema**. Mas antes, é importante fazer as seguintes perguntas à turma:

Será que esses
e outros
ambientes são
compostos
apenas por
seres vivos?

Quais são os outros
componentes
presentes nesses
ambientes?

Nessa ocasião pretende-se discutir sobre os componentes **bióticos** e **abióticos** dos ambientes e como esses fatores estão interligados formando o que denominamos de **ecossistemas**, que podem ser **naturais** e **artificiais**, este último construído pelos seres humanos. É possível também nessa ocasião, construir o conceito de **bioma**, utilizando o exemplo da Mata Atlântica e seus ecossistemas associados, o Manguezal e a Restinga.

No final da aula, peça para que os/as alunos/as guardem o material produzido em grupo (lista de espécies dos seus respectivos ambientes) e que façam em seus cadernos uma lista dos conceitos abordados nesta atividade para auxiliá-los/as nos próximos conteúdos de Ecologia.

AULA II

Tema da aula: A história da APA Morro do Urubu para o estudo da Ecologia

Duração: 50 min

Conteúdo programático

- Equilíbrio ambiental;
- O processo de urbanização e os ecossistemas naturais;
- Ciclos Biogeoquímicos;
- A importância de Áreas de Proteção Ambiental.

Objetivos de aprendizagem

- Compreender o equilíbrio ambiental;
- Identificar as consequências do processo de urbanização nos ecossistemas naturais;
- Entender como funciona o ciclo do oxigênio e da água;
- Reconhecer a importância de Áreas de Proteção Ambiental.

Materiais

- Linha do Tempo do Parque da Cidade de Aracaju (MODESTO; ARAÚJO, 2014);
- Vídeo: A vida nas cidades (<http://gratisvideoaulas2.blogspot.com.br/2013/12/ciencias-24-vida-nas-cidades.html>).

Desenvolvimento

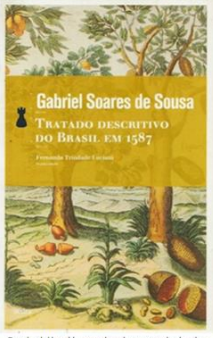
Professor/a, a partir da história do processo de urbanização que descaracterizou boa parte do bioma Mata Atlântica onde se encontra a APA Morro do Urubu, é possível abordar de forma contextualizada alguns aspectos do estudo da Ecologia. Para isto, utilizará da *Linha do Tempo* do Morro do Urubu, adaptada de alguns trabalhos acadêmicos sobre Educação Ambiental na localidade (MODESTO; ARAÚJO, 2014; ARAÚJO; CARDOSO, 2012).

A Linha do Tempo em questão está dividida em sete etapas, em cada uma

delas podem ser abordados diferentes temas ligados ao conteúdo de Ecologia. Ela pode ser apresentada de forma impressa e exposta como mural na sala de aula, ou em slides utilizando o retroprojetor.

Inicialmente, questione a turma se ela conhece a história do bairro da escola e sua relação com os ecossistemas naturais que o cerca. Apresente a Linha do Tempo do Morro do Urubu fazendo links entre o processo de urbanização da região e as questões ecológicas ligadas aos eventos históricos.

1ª etapa: Os ecossistemas em equilíbrio.



PERÍODO DA COLONIZAÇÃO

(...) e quem vem do mar em fora verá por cima deste rio um monte mais alto que os outros, da feição de um ovo, que está afastado da barra algumas seis léguas, pelo qual é a terra bem conhecida. A este monte chamam os índios Manhã, que quer dizer entre eles "espia", por se ver de todas as partes de muito longe (SOUZA, p. 66, 1587).

Fonte: <http://www.hedra.com.br/uploads/book/cover/tratado-descritivo-do-brasil-em-1587.jpg>

A partir desse fragmento de texto, como vocês imaginam esse ecossistema nessa época?

2ª etapa: O aparecimento da indústria, o início de processo de urbanização e a poluição do ar. Estudo do ciclo do oxigênio.

O SURGIMENTO DA INDÚSTRIA NA REGIÃO



Indústria Confiança e a Vila Operária no Bairro Industrial em 1920.

Fonte: http://3.bp.blogspot.com/_O16oVMeHcWw/3vJfKSP2gi/AAAAAAAAA5w/gj0H1G2CwWU/s20/PO1G2eH4G2+01-10-2009+129.jpg

3ª etapa: A poesia de Joel Silveira, a caracterização da Mata Atlântica e a presença de um novo ambiente, o ecossistema urbano.

OS MISTÉRIOS DO MORRO

As lendas da cidade descem de lá. Ele é trevosos como um morro de mistério. Fica olhando assim para a cidade, com seus mil olhos de sombra e cinza. Parece imenso, o maior morro do mundo. (...) Margarida me mostrou que o morro é amigo, cheio de caminhos estreitos e floridos, repleto de clareiras que escondem e isolam. Há folhas secas e macias atapetando o chão e você poderá sentar-se aí, bem distante do mundo, bem distante de todos, sozinho com seus pensamentos e seus poemas. Leve, leve sua namorada. Ela ficará mais meiga e mais bela. Ela se encherá daquela tranquilidade, será a mais doce e a mais amiga das namoradas. E vocês poderão esperar a noite. Primeiro uma luzinha longe, bem longe, acendendo e apagando. É o farol — você adivinhou pela tristeza. Depois outras fileiras de luzes encherão as ruas e Aracaju ficará riscada como um tabuleiro de xadrez iluminado (...).

Jornalista Joel Silveira, em 1943

[Fonte: http://memoria.bn.br/pdf/163880/per163880_1941_00027.pdf]

Quais características da Mata Atlântica podemos encontrar nesta poesia?

O que difere do relato de Gabriel Sousa em 1587 e a poesia do jornalista em 1943?

4ª etapa: O desenvolvimento econômico e a mudança na composição da Mata Atlântica através da agricultura e a introdução de espécies exóticas.

OUTRAS ATIVIDADES ECONÔMICAS PRÓXIMAS AO MORRO

Nas décadas de 1950 e 1960, outra atividade econômica que se desenvolvia nas proximidades do morro era a **atividade salineira** que era realizada na margem direita do Rio do Sal. Durante esta época o bairro Industrial ainda não era totalmente urbanizado, mas já havia uma população de baixa renda instalada nas proximidades do morro e mais de cem **agricultores** exploravam suas porções de terra **realizando cultivos de coqueiros, mangueiras, capineiras e roças de milho e mandioca**.

(MODESTO; ARAÚJO, 2014, p. 4)

5ª etapa: Redução de área verde, impermeabilização do solo e o ciclo da água.

ENCURTANDO CAMINHOS

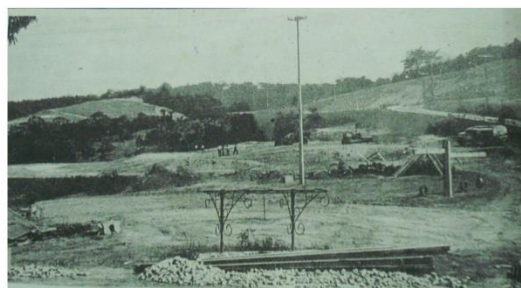


Inauguração da Avenida Euclides Figueiredo em 1975, que contorna o Morro do Urubu

[Fonte: http://2.bp.blogspot.com/_Oh6oVMeIcw/TCP8DUNXJ-/AAAAAAAAAB0/a2wLX1B6gA/11620/FOTOS+IHQS+30-10-2009+019.jpg]

6ª etapa: A construção de parques como estratégia de proteção aos ecossistemas e melhoria da qualidade de vida.

CONSTRUÇÃO DO PARQUE DA CIDADE ANOS 70/80



[Fonte: http://2.bp.blogspot.com/_Oh6oVMeIcw/3nL1n2O2pni/AAAAAAAAAjk/JQOjxU7f6M/1320/DG04503.JPG]

INAUGURAÇÃO DO PARQUE DA CIDADE 25 DE MAIO DE 1985



[Fonte: http://2.bp.blogspot.com/_Oh6oVMeIcw/7PLQc4HGDH/AAAAAAAAAjk/JQOjxU7f6M/1320/DG04503.JPG]

7ª etapa: As unidades de conservação ambiental e sua importância para os ecossistemas e a sociedade.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MORRO DO URUBU



Criada em 1993, é caracterizada como uma **Unidade de Conservação** de uso sustentável.

Após apresentar a linha do tempo discutindo com a turma os temas ecológicos em questão, proponha aos/as alunos/as que realizem entrevistas, façam filmagens ou colem fotos antigas com os familiares, vizinhos ou outros moradores dos bairros do entorno da APA, para contar relatos sobre as mudanças ocorridas nesse ecossistema Mata Atlântica ao longo dos anos, devido ao processo de urbanização na região. A apresentação e discussão desse material podem ser realizadas no final do estudo da Ecologia.

Professor/a, como complemento desta aula e introdução para as aulas seguintes, apresente o vídeo do Telecurso 2000, **A vida nas cidades**, que aborda temas, como, desequilíbrio ecológico, impermeabilização do solo, a dependência dos seres vivos, entre outros.

Bibliografia consultada

ARAÚJO, I. O.; CARDOSO, L. R. **APA Morro do Urubu**: um contexto para educação ambiental. Aracaju: Criação, 2012.

MODESTO; M. A.; ARAÚJO, M. I. O. Percepção Ambiental dos Frequentadores da APA Morro do Urubu: possibilidades para a construção de valores acerca da educação ambiental. In: Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste, 22., 2014, Natal. **Anais...** Natal, 2014.

AULA III

Tema da aula: Ecologia de Populações e Comunidades

Duração: 50 min

Conteúdo programático

- Conceito de densidade populacional;
- Fatores que influenciam na densidade populacional;
- Potencial biótico e resistência ambiental;
- Sucessão Ecológica.

Objetivos de aprendizagem

- Compreender o conceito de densidade populacional;
- Identificar os fatores que influencia na densidade populacional;
- Reconhecer o potencial biótico e a resistência ambiental;
- Entender o processo de sucessão ecológica.

Materiais

- Texto alternativo;
- Reportagem: *Empresa desmata região do Morro do Urubu - Cidade Alerta* (https://www.youtube.com/watch?v=L4S_V6X34Ok).

Desenvolvimento

Nesta aula serão utilizados textos que abordem problemas reais do entorno da APA Morro do Urubu, localizada na cidade de Aracaju, para que a partir das reflexões e discussões dessas leituras, os objetivos desta aula sejam alcançados.

Professor/a, primeiramente, distribua a história fictícia do texto para a turma, podendo a leitura ser individual ou em grupo. Dê o tempo que achar necessário para que os/as alunos/as o leiam e respondam a algumas perguntas.

Acúmulo de lixo no entorno do Morro do Urubu

Na zona norte da cidade de Aracaju há um resquício de Mata Atlântica localizado em uma área conhecida como Morro do Urubu. Área de Proteção Ambiental que sofre constantemente com os impactos causados, principalmente, por moradores e visitantes da localidade. Apesar da coleta lixo da cidade recolher os resíduos pelo menos três vezes na semana, é comum encontrarmos aglomerados de lixo doméstico ou restos de construção civil depositados nas bordas do morro.

Dona Maria Aparecida, uma das moradoras da região, tem sua casa bem próxima a um desses aglomerados de lixo. Ela percebeu que ultimamente têm surgido muitos ratos em sua casa, queixa de toda a vizinhança. Pensando nisto, ela resolveu criar um gato na intenção de afugentar os ratos que tem aparecido em sua residência e lhe causado muita dor de cabeça. Em pouco tempo que começou a domesticar esse animal, D. Maria observou que seu problema havia diminuído e comentou com os vizinhos, que também resolveram adotar mesma estratégia.

Após a leitura deste texto pode-se fazer as seguintes indagações à turma:

Quantas populações podem ser identificadas neste breve texto e quem são elas?

O que aconteceu com essas populações? Por quê?

Quais fatores influenciaram para o crescimento ou diminuição de populações citadas nesse texto?

A partir da discussão dessas perguntas geradoras é possível explorar o conceito de densidade populacional, os fatores que o influencia, como, as taxas de natalidade, mortalidade, imigração e emigração, além de discutir sobre o potencial biótico e a resistência ambiental das populações.

As questões referentes aos problemas ambientais da localidade também podem ser exploradas a partir da leitura desse texto. Como exemplos têm-se o despejo inapropriado de lixo doméstico na área e as consequências para o solo e a qualidade de vida dos moradores e da flora e fauna nativa, os riscos da localização indevida de residências na borda do morro, entre outros problemas quem podem surgir durante a discussão.

O que contribuiu para a desestabilização dessas populações?

Quais as consequências desse lixo para esse ecossistema de Mata Atlântica?

E para a população humana que reside em suas proximidades?

O desmatamento que ocorre no entorno da mata do Morro do Urubu pode ser um tema gerador para abordar o processo de **sucessão ecológica** em sala aula. Por isso, apresente à turma o vídeo da reportagem sobre o desmatamento de determinada área da APA. Em seguida, alguns questionamentos podem ser feitos a turma:

Quais perturbações ambientais podem ser vistas nesta imagem?

Quem provocou essas perturbações? Para quais finalidades?

O que irá acontecer com essa área desmatada com o passar do tempo?

A partir desta discussão é possível problematizar os prejuízos causados pelas ações antrópicas, como, nesse caso, o desmatamento, de modo a explorar os aspectos referentes às mudanças de composição de uma comunidade perturbada, ao longo do tempo, ou seja, o processo de sucessão ecológica.

AULA IV

Tema da aula: Relações Ecológicas

Duração: 50 min

Conteúdo programático

- Relações intraespecíficas;
- Relações interespecíficas.

Objetivos de aprendizagem

- Compreender o que são interações ecológicas;
- Identificar os tipos de interações e como elas podem ocorrer.

Material

- Jogo.

Desenvolvimento

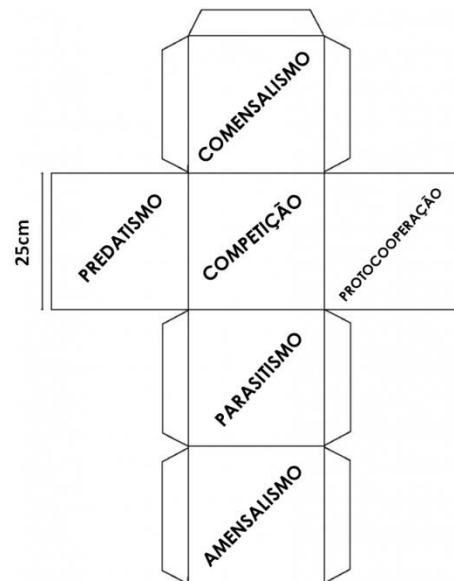
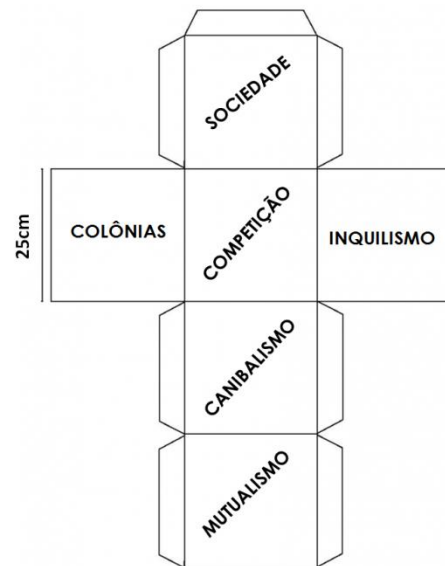
Professor/a, nesta aula será utilizado um jogo em que os/as alunos/as terão que montar as relações ecológicas de acordo com sua classificação. Mas antes, inicie a aula lembrando que as interações entre os organismos que podem ser intraespecífica e interespecífica. Abaixo, segue a descrição do jogo para ser realizado com a turma.

Peças do jogo:

- 12 envelopes, um para cada tipo de relação ecológica, com seus respectivos conceitos dentro;

SOCIEDADE	MUTUALISMO	COMENSALISMO
COMPETIÇÃO	PROTOCOOPERAÇÃO	PREDATISMO
COLÔNIAS	INQUILISMO	PARASITISMO
CANIBALISMO	COMPETIÇÃO	AMENSALISMO

- 2 dados de 25cm² confeccionados de papelão. Cada face dos dados representa um tipo de relação ecológica;



- 2 plaquinha de papel ou cartolina identificando as relações intraespecíficas e interespecíficas;

INTERESPECÍFICA

INTRAESPECÍFICA

- Imagens de diversos organismos que habitam os ecossistemas localizados no entorno da escola, com algumas exceções (Anexo).

Como jogar:

1º passo: Divida a turma em dois grupos e peça para que eles entrem em consenso e decida qual deles iniciará o jogo;

2º passo: O grupo que iniciar o jogo lança um dos dados. A face do dado que ficar para cima indicará um tipo de relação ecológica;

3º passo: Um dos/as integrantes do grupo abrirá o envelope respectivo à interação ecológica indicada pelo dado, que irá conter o seu conceito. Peça que ele/a leiam em voz alta para toda a turma;

4º passo: A partir do conceito, peça para que o grupo identifique se é uma relação **intraespecífica** ou **interespecífica**.

5º passo: O grupo deverá encontrar um par de imagens que represente a relação ecológica em questão ou, se for o caso, encontrar em uma única imagem a relação ecológica;

6º passo: Passe a vez para o próximo grupo e assim por diante, até a turma conseguir identificar e montar todas as relações.

Caso o grupo acerte o 4º e 5º passo, ele receberá 10 pontos, mas, para cada passo há uma pontuação diferente. O acerto do 4º passo valerá 4 pontos, já o 5º passo valerá 6 pontos. Apenas a relação ecológica do tipo competição não participará dessa regra por estar inserida nas relações intra e interespecífica, valendo dez pontos o 5º passo. Vencerá a equipe que obter mais pontos no final do jogo.

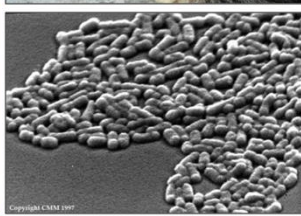
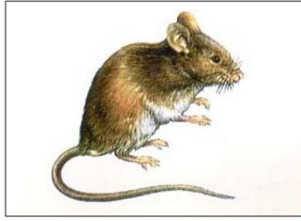
Observação: Em caso de repetição do tipo de relação ecológica, peça para que o grupo jogue o dado novamente.

Professor/a, você poderá também pedir para que os grupos identifiquem os ecossistemas onde ocorrem as relações ecológicas montadas por eles.

Anexos

Como alguns dos organismos das imagens abaixo participam de mais de um tipo de relação ecológica, é necessária a repetição dessas figuras. Para facilitar o reconhecimento dos organismos é importante identificá-lo com o seus respectivos nomes populares atrás das imagens.





AULA V

Tema da aula: Fluxo de Energia nos ecossistemas

Duração: 50 min

Conteúdo programático

Cadeia e teia alimentar;

- Níveis tróficos.

Objetivos de aprendizagem

- Compreender as cadeias e teias alimentares nos ecossistemas;
- Identificar os níveis tróficos das cadeias e teias alimentares nos ecossistemas;
- Entender a relação de dependência entre os seres vivos;
- Reconhecer a interferência humana nos ecossistemas.

Materiais

- Papel ou color set;
- Barbante;
- Pincel atômico;
- Tesoura;
- Furador (opcional);
- Sucatas (garrafas plásticas, embalagens de plásticas ou de papel, latas, etc.);
- Representação de despejo de esgoto;
- Representação de uma motosserra.

Desenvolvimento

Nesta aula será utilizada uma dinâmica com a turma para abordar os assuntos de Ecologia referentes ao fluxo de energia nos ecossistemas.

Professor/a, é possível explicar este conteúdo paralelo ao desenvolvimento da dinâmica ou, se preferir, fazer sua explanação e depois realizar a dinâmica como forma de significação do conteúdo exposto.

A dinâmica das **cadeias e teias alimentares** está dividida nas seguintes etapas:

1ª etapa: solicite aos/as alunos/as que refaçam os grupos da primeira aula, na qual cada um destes representou um dos ecossistemas próximos à sua escola (Mata Atlântica, Manguezal, Rio e área urbana);

2ª etapa: peça para que os/as alunos/as recortem papéis ou color set em retângulos de aproximadamente 20 cm de comprimento por 12 cm de largura. Esses recortes funcionarão como uma placa de identificação que poderá ficar pendura no pescoço de cada aluno/a (perfurando uma das margens de largura do papel para inserir o barbante) ou colado com fita adesiva na altura do peito. Cada aluno/a confeccionará sua própria placa de identificação.

Observação: Professor/a, você pode levar as placas de identificação confeccionadas, caso perceba que a produção delas durante a aula demande muito tempo e comprometa a execução da dinâmica.

Cada **nível trófico** deverá ser representado por uma cor, como na ilustração abaixo.

Produtores
Consumidor primário
Consumidor secundário
Consumidor terciário
Consumidor quaternário
Decompositor

3ª etapa: utilize a lista de organismos presentes em cada um dos ecossistemas próximos à escola, elaborada pela turma na primeira aula, para que eles/as identifiquem em qual nível trófico cada organismo se encontra. Os/as alunos/as deverão escrever os nomes dos organismos nas placas de identificação que corresponde aos seus níveis tróficos. Em seguida, o/a integrante de cada

grupo definirá qual ser vivo irá representar na dinâmica.

4ª etapa: é preciso que os/as alunos/as fiquem de pé e formem um círculo. Em seguida, questione a turma quem representa a base da cadeia alimentar dos ecossistemas e entregue a ponta do rolo de barbante para um dos/as alunos/as que representam os seres autotróficos, ou seja, os produtores. Feito isto, sugira que ele/a estabeleça a conexão com um dos consumidores primários, entregando o rolo de barbante para este, e assim por diante, até o barbante chegar ao organismo que o último elo da cadeia. Conduza para que novas cadeias sejam montadas a partir da primeira. Após a formação de cada cadeia corta-se o barbante.

5ª etapa: depois de ter construído as cadeias alimentares, é interessante inter-relacioná-las. Por exemplo, usar o mesmo produtor, só que conectá-lo a outro consumidor primário que, por sua vez, estabelecerá conexão com outro consumidor secundário e assim por diante. Assim, os/as alunos/as começarão a perceber a formação de uma teia que representa a relação entre todos os seres vivos de todos os ecossistemas citados por ele/as.

6ª etapa: esta última etapa da dinâmica tem o objetivo de fortalecer a ideia de dependência entre os organismos, criando situações de perturbações nos ecossistemas. Crie uma história ou simplesmente relembrem a eles algumas situações que causam prejuízo ao meio ambiente. Utilize as sucatas para representar o lixo depositado de forma incorreta no meio ambiente, alguma

reapresentação de despejo de esgoto nos rios, desmatamento, entre outras formas de agressão aos ecossistemas. A consequência dessas ações antrópicas na teia alimentar construída pela turma ocasionará a morte de alguns dos organismos. Quando isto ocorrer, peça que os/as alunos/as representantes dos organismos mortos soltem a linha para que a turma perceba que a eliminação de um ou mais seres vivos em uma teia alimentar gera uma desestabilização nos ecossistemas, que provoca um desequilíbrio ecológico.

Bibliografia consultada

CADEIAS E TEIAS ALIMENTARES. Disponível em:

<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/jogos/cadeias_teias.pdf>. Acesso em: 18 out 2016.

Apêndice N: Versão final da Sequência Didática - por uma abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Por uma abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia

Tema geral: Ecologia

Nível de ensino: Médio

Número de aulas: Cinco

Apresentação

Caro/a professor/a, sabemos da importância do conteúdo de Ecologia na formação de sujeitos críticos e conscientes de sua participação nas relações ecológicas e nos problemas ambientais os quais nos deparamos diariamente. Por esta razão, esta sequência didática propõe cinco aulas que lhe auxiliem na inserção dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia, no intuito de contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos ecológicos e, conseqüentemente, na conscientização socioambiental de cidadãos. Essa abordagem dos ecossistemas urbanos pode ser fundamental para a aproximação entre as experiências cotidianas dos/as alunos/as e os saberes escolares dessa ciência, já que a maioria da população vive na área urbana, fato que possibilita a contextualização desses conteúdos.

Objetivo geral

Abordar os ecossistemas urbanos e sua relação com os ambientes naturais no ensino de Ecologia de forma contextualizada com a realidade dos/as alunos/as de escolas presentes no entorno da Área de Proteção Ambiental Morro do Urubu, na cidade de Aracaju/SE.

Produção da Sequência Didática

Thisciane Ismerim Silva Santos

AULA I

Tema da aula: Introdução à Ecologia

Duração: 1h e 40min (2 aulas)

Conteúdo programático

- Conceitos de espécie, população, comunidade, ecossistema, bioma e biosfera;
- Componentes bióticos e abióticos de um ecossistema;
- Habitat e nicho ecológico.

Objetivos de aprendizagem

- Conhecer os ecossistemas brasileiros;
- Reconhecer os ambientes naturais e artificiais presentes no entorno da escola;
- Entender os conceitos de espécie, população, comunidade, ecossistema, bioma e biosfera;
- Identificar os componentes bióticos e abióticos de um ecossistema;
- Conhecer o conceito de habitat e nicho ecológico.

Materiais

- 4 folhas de papel madeira;
- 1m de velcro;
- Cola quente;
- Retroprojektor (opcional);
- Imagens de ecossistemas brasileiros;
- Lousa;
- Giz.

Desenvolvimento

Professor/a, sugere-se que inicie o conteúdo de Ecologia apresentando à turma imagens de diferentes ecossistemas brasileiros, sobretudo, aqueles presentes no cotidiano dos/as alunos/as. Isto pode ser feito de duas formas:

- Utilizando um retroprojektor, exibindo as imagens uma por uma e questionando a turma a qual ambiente cada uma delas representa;

OU...

- Montando um painel com folhas de papel madeira e inserindo nele as imagens e os respectivos nomes dos ecossistemas que representam. O ideal é utilizar pedaços de velcro, onde um dos lados é colado com cola quente no painel e o outro na imagem. O mesmo é pode ser feito com os nomes dos ecossistemas. Desta forma, é possível apresentar somente as imagens aos/as alunos/as e pedir para que eles/as observem, (re)conheçam e identifiquem os ambientes ali representados, fixando os nomes desses ecossistemas abaixo das imagens que considerem relacionadas:



Fonte: Arquivo pessoal.

Após essa etapa, é possível discutir com a turma se todos/as concordam com as identificações realizadas por eles/as e, a partir disso, gerar uma discussão sobre quais foram às características desses ambientes que influenciaram as suas escolhas.

Vocês reconhecem os ambientes representados nessas imagens?

Quais as características desses ambientes que lhes permitem reconhecê-los?

Observações:

1) Dentre os ecossistemas brasileiros que podem ser apresentados, estão: Manguezal; Mata Atlântica; Restinga; Rio; Praia; Caatinga; Cerrado; Amazônia; Pantanal; e Pampa. Além desses, o ecossistema urbano, já que o objetivo dessa sequência didática é inseri-lo nos conteúdos de Ecologia;

2) É importante apresentar imagens que mostrem a associação entre os ambientes naturais e artificiais, para que possa discutir mais a frente essa relação.

Com essas imagens é possível fazer, também, algumas perguntas à turma que permita explorar os conhecimentos prévios dos/as alunos/as sobre os ecossistemas em questão.

Quais são as
semelhanças
entre esses
ambientes?

Quais são as
diferenças entre
eles?

Quais deles
podem ser
encontrados em
nosso Estado?

Em nossa
cidade?

Próximo à
nossa escola?

Após esse momento de questionamento e discussão sobre as características dos **ecossistemas brasileiros naturais** e o **ecossistema urbano**, é possível proporcionar um espaço para a construção de alguns conceitos utilizados na Ecologia. Isto pode ser feito da seguinte forma:

1º) Divida a turma em grupos, um para cada ecossistema encontrado próximo à escola (**Mata Atlântica, Manguezal, Rio e Cidade**);

2º) Sugira aos grupos que imaginem que naquele momento estejam em seus respectivos ambientes e que precisam catalogar as espécies que os habitam. Neste momento podem ser discutidos os conceitos de **espécie, habitat e nicho ecológico**:

O que vocês
entendem por
espécie?

Vocês já ouviram
falar em habitat?
O que seria?

Do que nós seres
humanos precisamos
para sobreviver em
nosso habitat?

3º) Dê um tempo para que cada grupo possa se reunir e listar, de acordo com seus conhecimentos prévios, os organismos que habitam cada um desses ambientes, definindo uma quantia fictícia de organismos para cada espécie;

4º) Depois de realizada essa etapa, peça para que cada grupo registre na lousa as espécies catalogadas por eles/as, e a respectiva quantidade de organismos "encontrados", nesses ambientes:

Quantos
organismos foram
encontrados em
seus ambientes?

Quantas
espécies foram
encontradas em
seus ambientes?

A partir dessas informações será possível dar início a abordagem de alguns dos conceitos utilizados na Ecologia, sendo o primeiro deles o de **população**. Utilize os exemplos de espécies citadas e exponha que cada indivíduo é um organismo, mas que em conjunto forma uma população, que vive na mesma área e mantêm relações entre si (utilize a quantidade de organismos atribuída por eles/as a cada espécie).

Um organismo consegue sobreviver totalmente independente? Por quê?

Em seguida, discuta com a turma que, assim como um organismo, nenhuma população vive sozinha em um determinado ambiente e que o conjunto de diferentes populações em um mesmo espaço configura uma **comunidade**, onde há as interações entre essas populações.

E uma população, será que ela consegue sobreviver totalmente independente? Por quê?

O próximo conceito a ser discutido é o de **ecossistema**. Mas antes, é importante fazer as seguintes perguntas à turma:

Será que esses e outros ambientes são compostos apenas por seres vivos?

Quais são os outros componentes presentes nesses ambientes?

Nessa ocasião pretende-se discutir sobre os componentes **bióticos** e **abióticos** dos ambientes e como esses fatores estão interligados formando o que denominamos de **ecossistemas**, que podem ser **naturais** e **artificiais**, este último construído pelos seres humanos. É possível também nessa ocasião, construir o conceito de **bioma**, utilizando o exemplo da Mata Atlântica e seus ecossistemas associados, o Manguezal e a Restinga. Além do conceito de **biosfera**.

No final da aula, peça para que os/as alunos/as guardem o material produzido em grupo (lista de espécies que habitam seus respectivos ecossistemas) e que façam em seus cadernos uma lista dos conceitos abordados nesta atividade para auxiliá-los/as nos próximos conteúdos de Ecologia.

Anexos

Manguezal



Fonte: <http://cache-assets.flogao.com.br/photos/full/92725383.jpg>

Praia



Fonte: Arquivo pessoal.

Mata Atlântica



Fonte: <http://alexander.tur.br/wp-content/uploads/2015/10/Logo-ap%C3%B3s-uma-das-torres-mais-alta-do-Telef%C3%A9rico-chega-deu-um-fri-na-barriga-rsrs-em-Aracaju-SE-1024x768.jpg>

Restinga



Fonte:
<http://viajelivre.files.wordpress.com/2011/02/dsc05803.jpg>

Caatinga



Fonte: <http://www.matraqueando.com.br/wp-content/uploads/2013/03/Rota-do-Cangaco-Piranhas-Alagoas-Caatinga.jpg>

Rio (Rio Sergipe)



Fonte: <http://frontinaracaju.com.br/2013/themes/fia2013/img/location/photo5.jpg>

Cerrado (Mangabeira)



Fonte: http://curupira.com/media/uploads/trees/original/14_tree.jpg

Amazônia



Fonte: <http://img.terra.com.br/i/2009/06/13/1232765-6162-atm14.jpg>

Pantanal



Fonte: <http://f.i.uol.com.br/fotografia/2015/10/14/557870-970x600-1.jpeg>

Pampas



Fonte: <http://cptstatic.s3.amazonaws.com/imagens/enviadas/materias/materia10885/slide/mitiam-c-de-souza-biomas-cursos-cpt.jpg>

Ecossistema Urbano (Aracaju)



Fonte: http://1.bp.blogspot.com/-zwJle7_uOJs/UJVkPyS-hhl/AAAAAAAAAS5E/Np2VCW_R--c/s1600/532373_457032910982495_1619534162_n.jpg

AULA II

Tema da aula: A história da APA Morro do Urubu para o estudo da Ecologia

Duração: 1h e 40min (2 aulas)

Conteúdo programático

- Equilíbrio ambiental;
- O processo de urbanização e os ecossistemas naturais;
- Ciclos Biogeoquímicos:
 - Ciclo do oxigênio;
 - Ciclo da água.
- A importância de Áreas de Proteção Ambiental.

Objetivos de aprendizagem

- Compreender a importância do equilíbrio ambiental;
- Identificar as consequências do processo de urbanização nos ecossistemas naturais;
- Entender como funciona o ciclo do oxigênio e da água;
- (Re)conhecer a importância de Áreas de Proteção Ambiental.

Materiais

- Linha do Tempo do Parque da Cidade de Aracaju (MODESTO; ARAÚJO, 2014);
- Vídeo: *A vida nas cidades* (TELECURSO-2000);
- Retroprojektor.

Desenvolvimento

Professor/a, a partir da história do processo de urbanização que descaracterizou boa parte do bioma Mata Atlântica onde se encontra a APA Morro do Urubu, é possível abordar de forma contextualizada alguns aspectos do estudo da Ecologia. Para isto, poderá utilizar a *Linha do Tempo* do Morro do Urubu, adaptada de alguns trabalhos acadêmicos sobre Educação Ambiental

na localidade (MODESTO; ARAÚJO, 2014; ARAÚJO; CARDOSO, 2012).

A Linha do Tempo em questão está dividida em sete etapas, em cada uma delas podem ser abordados diferentes temas ligados ao conteúdo de Ecologia. Ela pode ser apresentada de forma impressa e exposta como mural na sala de aula, ou em slides utilizando o retroprojektor.

Mural da Linha do Tempo Morro do Urubu



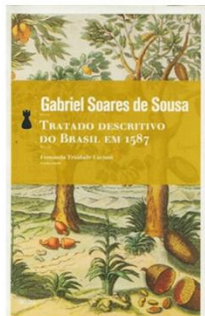
Fonte: Arquivo pessoal.

Inicialmente, questione a turma se ela conhece a história do bairro da escola e sua relação com os ecossistemas naturais que o cerca. Apresente a Linha do Tempo do Morro do Urubu fazendo *links* entre o processo de urbanização da região e as questões ecológicas ligadas aos eventos históricos.

**Vocês já estiveram
no Morro do Urubu?
A qual ecossistema
ele pertence?**

1ª etapa: Os ecossistemas em equilíbrio.

PERÍODO DA COLONIZAÇÃO



Fonte: <http://www.hedra.com.br/uploads/book/cover/tratado-descritivo-do-brasil-em-1587.jpg>

(...) e quem vem do mar em fora verá por cima deste rio um monte mais alto que os outros, da feição de um ovo, que está afastado da barra algumas seis léguas, pelo qual é a terra bem conhecida. A este monte chamam os índios Manhãna, que quer dizer entre eles "espia", por se ver de todas as partes de muito longe (SOUZA, p. 66, 1587).

Em sua obra, *Tratado Descritivo do Brasil em 1587*, o colonizador português Gabriel Soares de Sousa fez um dos seus primeiros e mais completos relatos sobre as terras brasileiras, dando informações geográficas, botânicas, entre outras. Em um desses relatos, ele faz uma breve descrição da região onde se encontra o Morro do Urubu. Nessa etapa, é possível questionar os/as alunos/as sobre como era o ambiente em que se encontra a escola e discutir como funcionam os ecossistemas em equilíbrio.

A partir desse fragmento de texto, como vocês imaginam esse ecossistema nessa época?

Quem povoava esse ambiente?

Além da Mata Atlântica, quais são os outros ecossistemas que podiam também estar presentes de forma abundante nessa região, nesse mesmo período?

2ª etapa: O aparecimento da indústria, a difusão do processo de urbanização e a poluição do ar. Estudo do ciclo do oxigênio.

O SURGIMENTO DA INDÚSTRIA NA REGIÃO

Indústria Confiança e a Vila Operária no Bairro Industrial em 1920.



Assim como todas as áreas urbanas, a cidade de Aracaju foi construída em um ambiente antes completamente natural, composto por Mata Atlântica e Manguezais. Por questões políticas e econômicas a capital do estado de Sergipe, em 1855, foi transferida de São Cristóvão para a cidade de Santo Antônio do Aracaju, fundada na colina de Santo Antônio.

O que aconteceu com os ecossistemas da nossa cidade?

Quais foram as influências humanas para o surgimento dessa cidade?

Ao longo do tempo, a cidade foi se desenvolvendo e no início do século XX começaram a surgir as indústrias, especialmente na região onde se encontra o Morro do Urubu. O surgimento desse setor, nesse local, mudou o cenário da região e tornou um espaço importante

para a economia sergipana. Para relacionar essas informações aos assuntos voltados à poluição do ar e ao ciclo do oxigênio:

Quais consequências ambientais a inserção dessas indústrias podem trazer?

3ª etapa: A poesia de Joel Silveira, a caracterização da Mata Atlântica e a presença de um novo ambiente, o ecossistema urbano.

OS MISTÉRIOS DO MORRO

As lendas da cidade descem de lá. Ele é trevosos como um morro de mistério. Fica olhando assim para a cidade, com seus mil olhos de sombra e cinza. Parece imenso, o maior morro do mundo. (...) Margarida me mostrou que o morro é amigo, cheio de caminhos estreitos e floridos, repleto de clareiras que escondem e isolam. Há folhas secas e macias atapetando o chão e você poderá sentar-se aí, bem distante do mundo, bem distante de todos, sozinho com seus pensamentos e seus poemas. Leve, leve sua namorada. Ela ficará mais meiga e mais bela. Ela se encherá daquela tranquilidade, será a mais doce e a mais amiga das namoradas. E vocês poderão esperar a noite. Primeiro uma luzinha longe, bem longe, acendendo e apagando. É o farol — você adivinhou pela tristeza. Depois outras fileiras de luzes encherão as ruas e Aracaju ficará riscada como um tabuleiro de xadrez iluminado (...).

Jornalista Joel Silveira, em 1943

(Fonte: <http://memoria.bn.br/pdf/143880.pdf>)

Quais características da Mata Atlântica podemos encontrar nesta poesia?

O que difere do relato de Gabriel Sousa em 1587 e a poesia do jornalista em 1943?

4ª etapa: O desenvolvimento econômico e a mudança na composição da Mata Atlântica através da agricultura e a introdução de espécies exóticas.

OUTRAS ATIVIDADES ECONÔMICAS PRÓXIMAS AO MORRO

*Nas décadas de 1950 e 1960, outra atividade econômica que se desenvolvia nas proximidades do morro era a **atividade salineira** que era realizada na margem direita do Rio do Sal. Durante esta época o bairro Industrial ainda não era totalmente urbanizado, mas já havia uma população de baixa renda instalada nas proximidades do morro e mais de cem **agricultores** exploravam suas porções de terra realizando cultivos de **coqueiros, mangueiras, capineiras e roças de milho e mandioca**.*

(MODESTO; ARAÚJO, 2014, p. 4)

Nesta etapa é possível falar sobre outras atividades econômicas que começaram a se desenvolver no entorno do Morro do Urubu, com o aumento populacional na região, devido à chegada das indústrias. Nesse fragmento de texto, pode-se observar que houve uma mudança na composição de espécies vegetais desse fragmento de Mata Atlântica.

Será que todas essas espécies citadas nesse texto são nativas da região? São espécies típicas da Mata Atlântica?

O que pode acontecer quando determinadas espécies são inseridas em ambientes que não são de sua origem?

5ª etapa: Redução de área verde, impermeabilização do solo e o ciclo da água.

ENCURTANDO CAMINHOS

Inauguração da Avenida Euclides Figueiredo em 1975,
que contorna o Morro do Urubu



Outro fator histórico relacionado ao Morro do Urubu foi a construção da Avenida Euclides Figueiredo ao seu redor, no intuito de facilitar o escoamento da produção de atividade salineira na região. Consequentemente, essa obra ocasionou desmatamento de parte dessa área de Mata Atlântica que causou danos a espécies da flora e da fauna local.

Quais foram as
consequências da
construção dessa
avenida para esse
ecossistema?

Quem são os
atores que fizeram
parte dessa
construção nesse
ambiente?

A pavimentação de ruas, avenidas e estradas, bem como as edificações, reduzem a área de solo permeáveis nas cidades, impedido a infiltração da água da chuva, fato que colabora também para as enchentes que ocorrem nessas áreas urbanas. Por essa razão, sugere-se que nessa etapa, seja apresentado a turma como ocorre o ciclo da água em

um ecossistema natural e, em seguida, como esse ciclo é alterado nos ecossistemas urbanos.

O que acontece
com esse ciclo da
água no ecossistema
urbano?

6ª etapa: A construção de parques como estratégia de proteção aos ecossistemas e melhoria da qualidade de vida.

CONSTRUÇÃO DO PARQUE DA CIDADE ANOS 70/80



INAUGURAÇÃO DO PARQUE DA CIDADE 25 DE MAIO DE 1985



Devido a exploração crescente dessa área de Mata Atlântica do Morro do Urubu por parte da população local, tanto para a agricultura, como moradia, autoridades criaram o Parque José Rollemberg Leite, conhecido como Parque

da Cidade, com objetivo de proteger a mata.

7ª etapa: As unidades de conservação ambiental e sua importância para os ecossistemas e a sociedade.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MORRO DO URUBU

Criada em 1993, é caracterizada como uma **Unidade de Conservação** de uso sustentável.



Apesar da criação do Parque da Cidade, não houve conscientização por parte das comunidades locais, que continuaram a explorar porções de terras e recursos naturais dessa área de Mata Atlântica. Por este motivo, foi criada a Área de Proteção Ambiental Morro do Urubu, uma Unidade de Conservação que visa garantir a proteção das espécies que habitem esse ecossistema.

Vocês já ouviram falar em Área de Proteção Ambiental ou Unidade de Conservação?

Para que servem essas Áreas de Proteção Ambiental ou Unidades de Conservação?



Fonte: Google Earth.

Observação: Professor/a, para mais informações sobre a história da APA Morro do Urubu, você pode acessar a bibliografia utilizada para a elaboração dessa aula.

Professor/a, como complemento desta aula e introdução para as aulas seguintes, apresente o vídeo do Telecurso 2000, **A vida nas cidades**, que aborda temas, como, desequilíbrio ecológico, impermeabilização do solo, a dependência dos seres vivos, entre outros. Abaixo segue algumas questões que podem nortear a discussão desse material:

Quais são os problemas de viver nas cidades, apresentados no início do vídeo?

O que causam esses problemas nas cidades?

O que pode fazer para amenizar esses problemas?

Quais foram as diferenças apresentadas no vídeo entre um ambiente natural e uma cidade?

No vídeo foi comentado que se nós imitássemos a natureza, talvez, as cidades pudessem nos oferecer uma vida com mais qualidade. Será que isso é possível? Como?

Com os conhecimentos científicos e tecnológicos que dispomos, seríamos capazes de ter uma modo de vida sustentável nas cidades?

Observação: Professor/a, segue o link do site em que se encontra esse vídeo do Telecurso 2000, **A vida nas cidades:**

<<http://educacao.globo.com/telecurso/videos/ensino-fundamental-2/t/ciencias/v/telecurso-ensino-fundamental-ciencias-aula-24/3820467/>>

Sugestões de atividades

Professor/a, ao término dessa aula, você pode propor:

Atividade 1:

Peça para que aos/as alunos/as que realizem entrevistas ou colem fotos antigas com os familiares, vizinhos ou outros moradores dos bairros do entorno da APA, para contar relatos sobre as mudanças ocorridas nesse ecossistema Mata Atlântica ao longo dos anos, devido ao processo de urbanização na região. A apresentação e discussão desse material podem ser realizadas no final do estudo da Ecologia.

Atividade 2: Vida urbana ou rural?

Para que os/as alunos/as possam discutir sobre as vantagens e desvantagens de viver no ambiente rural

ou na cidade, bem como refletir a respeito das melhorias que ambos os ambientes precisam para obter qualidade de vida, sugere-se um júri simulado para decidir qual deles é o melhor lugar para se viver (DIA, 2006). Para tanto será necessário:

1º) Forma cinco grupos;

2º) O **grupo 1** fará uma lista das vantagens de morar nas cidades; o **grupo 2** listará as vantagens de morar nas áreas rurais; o **grupo 3** as desvantagens de morar nas cidades; **grupo 4** as desvantagens de morar nas áreas rurais; e **grupo 5** será o júri que determinará qual ambiente proporciona melhor qualidade de vida, diante do exposto;

3º) Disponibilize um tempo (dias ou semanas) para que os grupos possam pesquisar sobre o que ficaram encarregados defender;

4º) O júri pode ser dividido em duas rodadas:

1ª rodada: após decidir uma ordem de apresentação dos grupos, determine um tempo para que cada um deles possam expor seus argumentos;

2ª rodada: inicia-se o debate de fato. Respeitando a ordem dos grupos, cada um deles poderá escolher um grupo de opinião contrária para fazer questionamentos, de maneira que possam confrontar os argumentos. Atenção! Cada grupo só terá uma chance para questionar ou ser interrogado por outro grupo;

Observação: Professor/a, esse júri foi programado para uma aula de 50 minutos, mas caso tenha maior disponibilidade de tempo e envolvimento da turma, ele pode se estender para outras rodadas.

5º) Ao final das rodadas, o grupo responsável por decidir qual dos dois

ambientes oferece melhor qualidade de vida, diante do que foi exposto no debate, terá um tempo para tal tarefa.

6º) Por fim, é interessante que você, professor/a, faça uma discussão sobre os temas abordados pelos/as alunos/as no debate e explique que independente do ambiente que tenha vencido ao julgamento, tanto as áreas rurais, como as cidades, apresentam vantagens e desvantagens e precisam de mudanças para obter melhor qualidade de vida.

Bibliografia consultada

ARAÚJO, I. O.; CARDOSO, L. R. **APA Morro do Urubu**: um contexto para educação ambiental. Aracaju: Criação, 2012.

DIAS, Genebaldo Freire. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental**. 2. ed. São Paulo, SP: Gaia, 2006.

MODESTO; M. A.; ARAÚJO, M. I. O. Percepção Ambiental dos Frequentadores da APA Morro do Urubu: possibilidades para a construção de valores acerca da educação ambiental. In: Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste, 22., 2014, Natal. **Anais...** Natal, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/-arquivos-9ac403da7947a183884c18a67d3aa8de-percepo-ambiental-dos-frequentadores-da-apa-morro-do-urubu-possibilidades-para-a-construo-de-valores-acerca-da-educacao-ambiental.pdf>. Acesso em: 10 out. 2016.

AULA III

Tema da aula: O Fluxo de Energia nos ecossistemas

Duração: 1h e 40min (2 aulas)

Conteúdo programático

- Cadeia e teia alimentar;
- Níveis tróficos.

Objetivos de aprendizagem

- Compreender as cadeias e teias alimentares nos ecossistemas;
- Identificar os níveis tróficos das cadeias e teias alimentares nos ecossistemas;
- Entender a relação de dependência entre os seres vivos;
- Reconhecer a interferência humana nos ecossistemas.

Materiais

- Papel ou color set;
- Barbante;
- Pincel atômico;
- Tesoura;
- Furador (opcional);
- Sucatas (garrafas plásticas, embalagens de plásticas ou de papel, latas, etc.);
- Representação de despejo de esgoto;
- Representação de uma motosserra.

Desenvolvimento

Nesta aula será utilizada uma dinâmica com a turma para abordar os assuntos de Ecologia referentes ao fluxo de energia nos ecossistemas.

Professor/a, é possível explicar este conteúdo paralelo ao desenvolvimento da dinâmica ou, se preferir, fazer sua explanação e depois realizar a dinâmica como forma de significação do conteúdo exposto.

A dinâmica das **cadeias e teias alimentares** está dividida nas seguintes etapas:

1ª etapa: solicite aos/as alunos/as que refaçam os grupos da primeira aula, na qual cada um destes representou um dos ecossistemas próximos à sua escola (Mata Atlântica, Manguezal, Rio e área urbana);

2ª etapa: peça para que os/as alunos/as recortem papéis ou color set em retângulos de aproximadamente 20 cm de comprimento por 12 cm de largura. Esses recortes funcionarão como uma placa de identificação que poderá ficar pendurada no pescoço de cada aluno/a (perfurando uma das margens de largura do papel para inserir o barbante) ou colado com fita adesiva na altura do peito. Cada aluno/a confeccionará sua própria placa de identificação.

Observação: Professor/a, você pode levar as placas de identificação confeccionadas, caso perceba que a produção delas durante a aula demande muito tempo e comprometa a execução da dinâmica.

Cada **nível trófico** deverá ser representado por uma cor, como na ilustração abaixo.

Produtores
Consumidor primário
Consumidor secundário
Consumidor terciário
Consumidor quaternário
Decompositor

3ª etapa: utilize a lista de organismos presentes em cada um dos ecossistemas próximos à escola, elaborada pela turma na primeira aula, para que eles/as identifiquem em qual nível trófico cada organismo se encontra. Os/as alunos/as deverão escrever os nomes dos organismos nas placas de identificação que corresponde aos seus níveis tróficos. Em seguida, o/a integrante de cada

grupo definirá qual ser vivo irá representar na dinâmica.

4ª etapa: é preciso que os/as alunos/as fiquem de pé e formem um círculo. Em seguida, questione a turma quem representa a base da cadeia alimentar dos ecossistemas e entregue a ponta do rolo de barbante para um dos/as alunos/as que representam os seres autotróficos, ou seja, os produtores. Feito isto, sugira que ele/a estabeleça a conexão com um dos consumidores primários, entregando o rolo de barbante para este, e assim por diante, até o barbante chegar ao organismo do último elo da cadeia. Conduza para que novas cadeias sejam montadas a partir da primeira. Após a formação de cada cadeia corta-se o barbante.

5ª etapa: depois de ter construído as cadeias alimentares, é interessante inter-relacioná-las. Por exemplo, usar o mesmo produtor, só que conectá-lo a outro consumidor primário que, por sua vez, estabelecerá conexão com outro consumidor secundário e assim por diante. Assim, os/as alunos/as começarão a perceber a formação de uma teia que representa a relação entre todos os seres vivos de todos os ecossistemas citados por ele/as.

6ª etapa: esta última etapa da dinâmica tem o objetivo de fortalecer a ideia de dependência entre os organismos, criando situações de perturbação nos ecossistemas. Crie uma história ou simplesmente relembrem a eles algumas situações que causam prejuízo ao meio ambiente. Utilize as sucatas para representar o lixo depositado de forma incorreta no meio ambiente, alguma

representação de despejo de esgoto nos rios, desmatamento, entre outras formas de agressão aos ecossistemas. A consequência dessas ações antrópicas na teia alimentar construída pela turma ocasionará a morte de alguns dos organismos. Quando isto ocorrer, peça que os/as alunos/as representantes dos organismos mortos soltem a linha para que a turma perceba que a eliminação de um ou mais seres vivos em uma teia alimentar gera uma desestabilização nos ecossistemas, que provoca um desequilíbrio ecológico.

Bibliografia consultada

CADEIAS E TEIAS ALIMENTARES. Disponível em:

<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/jogos/cadeias_teias.pdf>. Acesso em: 18 out 2016.

AULA IV

Tema da aula: As Relações Ecológicas

Duração: 1h e 40min (2 aulas)

Conteúdo programático

- Relações intraespecíficas;
- Relações interespecíficas.

Objetivos de aprendizagem

- Compreender o que são interações ecológicas;
- Identificar os tipos de interações e como elas podem ocorrer.

Material

- Jogo: 12 cartas; 19 figuras; e 2 dados.

Desenvolvimento

Professor/a, primeiramente, o assunto das *Relações Ecológicas* pode ser abordado em aula expositiva dialogada ou da forma que preferir. Feito isso, sugere-se o uso do jogo das relações ecológicas, proposto nessa aula, para que os/as alunos/as revisem esse conteúdo de forma lúdica. Abaixo, segue a descrição do jogo para ser aplicado com a turma.

PEÇAS DO JOGO

- **CARTAS:** o jogo possui 12 cartas. Cada uma delas representa um tipo de interação ecológica e, respectivamente, apresenta seu conceito, um ou dois exemplos dessa relação e sua classificação quanto se a interação é entre indivíduos da mesma espécie ou não (**intraespecífica** ou **interespecífica**) e se há ausência ou não de prejuízos (**harmônica** ou **desarmônica**).
- **FIGURAS:** o jogo possui 19 figuras de diferentes organismos ou interações ecológicas. Cada uma delas informa

o/s nome/s popular/es da/s espécie/s indicada/s.

- **DADOS:** serão necessários dois dados do tamanho que preferir. A soma das faces desses dados é igual a 12, ou seja, o mesmo número de interações ecológicas representadas nas cartas do jogo. Assim, cada um dos números de 1 a 12 simboliza um tipo de relação ecológica.

Observação: Professor/a, as cartas e as figuras estão nos anexos desta aula para que possa imprimi-las, recortá-las e utilizá-las com seus/as alunos/as.

COMO JOGAR:

1º passo: peça para que a turma formem grupos de cinco alunos/as. Cada grupo terá um chefe que ficará responsável por mediar o jogo e os/as outros/as quatro formarão duas duplas que, de fato, irão jogar;

2º passo: entregue um jogo para cada grupo e peça para que eles/as decidam quem será o chefe do jogo e organizarem as duplas, que precisam entrar em consenso para saber qual delas começará a jogar;

3º passo: a dupla que iniciar o jogo lança os dados. O número da soma das faces dos dados que ficar para cima, indicará um tipo de relação;

4º passo: o chefe do grupo pegará a carta referente ao número indicado pelos dados e, sem que nenhum dos jogadores a veja, terá que ler o conceito do tipo da relação ecológica que ela representa para a dupla em questão;

5º passo: a partir do conceito, peça para que a dupla identifique se é uma relação

intraespecífica ou **interespecífica**, e **harmônica** ou **desarmônica**;

6º passo: a dupla deverá encontrar um par, ou mais imagens, que represente a relação ecológica em questão ou, se for o caso, encontrar em uma única imagem a relação ecológica sugerida na carta;

7º passo: identificada ou não a interação ecológica, passa-se a vez para a próxima dupla e assim por diante, até o grupo conseguir identificar e montar todas as relações.

Caso a dupla acerte o 5º e o 6º passo, ela receberá 10 pontos, cinco para cada passo. Vencerá a dupla que obter mais pontos no final do jogo.

Observação: *Em caso de repetição do tipo de relação ecológica, peça para que o grupo jogue os dados novamente.*

Bibliografia consultada

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**: volume 1. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. *Biologia hoje*. São Paulo: Ática, 2010.

1 - SOCIEDADE

Indivíduos da mesma espécie que, em determinado momento, se agrupam para obter algumas vantagens.

Exemplo:

Sociedade de formigas

Tipo de relação:

Intraespecífica harmônica

2 - MUTUALISMO

É um tipo de relação em que os participantes, de espécies diferentes, se beneficiam e mantêm relação de dependência.

Exemplo:

Abelha e flor

Tipo de relação:

Interespecífica harmônica

3 - COMENSALISMO

Nesse tipo de relação apenas um dos dois participantes se beneficia sem, no entanto, causar prejuízo ao outro. A associação ocorre em função da obtenção de alimento.

Exemplo:

Ser humano e urubu

Tipo de relação:

Interespecífica harmônica

4 - COMPETIÇÃO

Disputa entre **indivíduos da mesma espécie** por recursos do ambiente (alimentos, parceiros reprodutivos, etc.) que não existem em quantidade suficiente para todos.

Exemplo:

Aranhas ou lagartixas

Tipo de relação:

Intraespecífica desarmônica

5 - PROTOCOOPERAÇÃO

Nessa relação, embora os participantes, de espécies diferentes, se beneficiem, eles podem viver de modo independente sem a necessidade de se unir.

Exemplo:

Pássaro anu e boi

Tipo de relação:

Interespecífica harmônica

6 - PREDATISMO

Relação em que um organismo (predador) mata outro (presa) para se alimentar.

Exemplo:

Gato e rato

Tipo de relação:

Interespecífica desarmônica

7 - COLÔNIAS

Caracterizam-se pela associação mais ou menos íntima ou mesmo pela continuidade anatômica de indivíduos de uma mesma espécie, geralmente aparentados ou mesmo geneticamente idênticos.

Exemplo:

Bactérias

Tipo de relação:

Intraespecífica harmônica

8 - INQUILISMO

Nesse tipo de relação apenas um dos dois participantes se beneficia sem, no entanto, causar prejuízo ao outro. A associação ocorre frequentemente por proteção, abrigo ou suporte físico.

Exemplo:

Orquídea e planta hospedeira

Tipo de relação:

Interespecífica harmônica

9 - PARASITISMO

Ocorre quando o consumidor (parasita) retira seus alimentos orgânicos de corpo de um indivíduo vivo (hospedeiro), prejudicando-o, mas geralmente não o matando.

Exemplo:

Cachorro e carrapato

Tipo de relação:

Interspecífica desarmônica

10 - CANIBALISMO

Relação em que um ser se alimenta de outro da mesma espécie.

Exemplo:

Lagartixas ou aranhas

Tipo de relação:

Intraespecífica harmônica

11 - COMPETIÇÃO

Ocorre quando indivíduos de duas populações de **espécies diferentes**, em uma mesma comunidade, apresentam nichos ecológicos iguais ou muito semelhantes.

Exemplo:

Cipó-chumbo e arbusto

Tipo de relação:

Interspecífica desarmônica

12 - AMENSALISMO

Relação em que indivíduos de uma população secretam substâncias que inibem ou impedem o desenvolvimento de indivíduos de populações de outras espécies.

Exemplo:

Maré vermelha

Tipo de relação:

Interspecífica desarmônica

Fonte: Google
Imagens



**Formiga
(Rainha)**



**Formiga
(Macho)**



**Formiga
(Operária)**



**Formiga
(Soldado)**



Abelha



Flor



Ser humano



Urubu



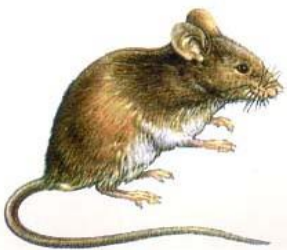
Aranha



Aranha



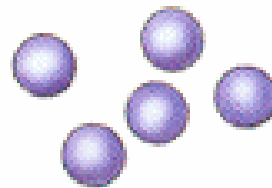
Pássaro anu e boi



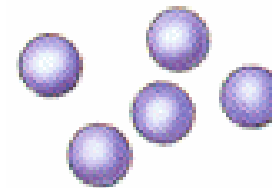
Rato



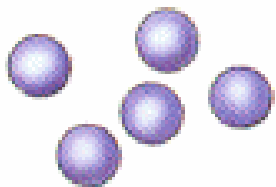
Gato



Bactérias



Bactérias



Bactérias



Orquídeas e árvore



Cachorro



Carrapato



Lagartixa



Lagartixa



Cipó-chumbo e arbusto



**Maré vermelha
(algas tóxicas)**

AULA V

Tema da aula: A Ecologia de Populações e Comunidades

Duração: 1h e 40min (2 aulas)

Conteúdo programático

- Conceito de densidade populacional;
- Fatores que influenciam na densidade populacional;
- Potencial biótico e resistência ambiental;
- Sucessão Ecológica.

Objetivos de aprendizagem

- Compreender o conceito de densidade populacional;
- Identificar os fatores que influenciam na densidade populacional;
- Reconhecer o potencial biótico e a resistência ambiental;
- Entender o processo de sucessão ecológica.

Materiais

- Texto alternativo (em anexo);
- Reportagem: *Empresa desmata região do Morro do Urubu - Cidade Alerta* (https://www.youtube.com/watch?v=L4S_V6X34Ok).

Desenvolvimento

Professor/a, nesta aula poderá utilizar um texto alternativo que aborda a questão do lixo nas cidades. Nele, há uma história fictícia que retrata um problema atual: o acúmulo de lixo no entorno da APA Morro do Urubu, localizada na cidade de Aracaju. A partir das reflexões e discussões dessa leitura, os objetivos desta aula podem ser alcançados.

Primeiramente, distribua o texto para a turma, podendo a leitura ser individual ou em grupo. Dê o tempo que achar necessário para que os/as alunos/as o leiam.

As questões referentes aos problemas ambientais da localidade podem ser exploradas a partir dessa leitura. Como exemplos, têm-se o despejo inadequado de lixo doméstico na área e as consequências para o solo e a qualidade de vida dos moradores e da flora e da fauna nativa, os riscos da localização indevida de residências na borda do morro, entre outros problemas que podem surgir durante a discussão.

Do que se trata o texto?

Quais são os tipos de poluição citados no texto?

Quais as consequências desse lixo para esse ecossistema de Mata Atlântica?

E para a população humana que reside em suas proximidades?

O que podemos fazer para amenizar esses problemas citados no texto?

Após a discussão sobre os problemas da produção de lixo em excesso nas cidades, pode-se utilizar a história fictícia para abordar os assuntos referentes à aula:

Quantas populações podem ser identificadas neste breve texto e quem são elas?

O que aconteceu com essas populações?

Quais fatores influenciaram para o crescimento ou diminuição de populações citadas nesse texto?

A partir da discussão dessas perguntas geradoras é possível explorar o conceito de densidade populacional, os fatores que a influenciam, como, as taxas de natalidade, mortalidade, imigração e emigração, além de discutir sobre o potencial biótico e a resistência ambiental das populações.

O desmatamento que ocorre no entorno da mata do Morro do Urubu pode ser um tema gerador para abordar o processo de **sucessão ecológica** em sala aula. Por isso, apresente à turma o vídeo da reportagem sobre o desmatamento de determinada área da APA. Em seguida, alguns questionamentos podem ser feitos a turma:

Quais perturbações ambientais podem ser vistas nesta imagem?

**Quem provocou essas perturbações?
Para quais finalidades?**

Quais medidas podem ser tomadas para resolver ou minimizar esses impactos?

O que irá acontecer com essa área desmatada com o passar do tempo?

A partir desta discussão é possível problematizar os prejuízos causados pelas ações antrópicas, como, nesse caso, o desmatamento, de modo a explorar os aspectos referentes às mudanças de composição de uma comunidade perturbada, ao longo do tempo, ou seja, o processo de sucessão ecológica.

Bibliografia consultada

BRANCO, S. M. **Ecologia da cidade**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

O lixo das cidades

A grande quantidade de lixo que é produzida diariamente nas cidades é um dos principais problemas ambientais da atualidade. Nas principais cidades brasileiras, cada habitante joga fora quase 2 litros de detritos sólidos por dia. Isso quer dizer que uma cidade de 1 milhão de habitantes tem de ter um sistema de caminhões e pessoas para recolher 2 milhões de litros, ou seja, 2 mil metros cúbicos de lixo todos os dias! Sem contar mais de 500 metros cúbicos varridos das ruas e calçadas.

Em peso, isso tudo representa aproximadamente 1.000 toneladas por dia. Isso sem contar com o lixo produzido pelas indústrias.

A grande dificuldade está em onde colocar todo esse lixo. Dois mil e quinhentos metros cúbicos equivalem, aproximadamente, a uma montanha de lixo, em forma de pirâmide, com 20 metros de base e mais 10 metros de altura! Onde colocar isso todos os dias?

Em geral, o lixo de uma cidade é enterrado em *aterros sanitários*, ou é queimado em *incineradores*, ou transformado em adubo nas fábricas de composto. Só que em muitas cidades nada disso é feito. O lixo é simplesmente jogado em terrenos baldios nos arredores da cidade, onde servem de ambiente à proliferação de moscas, baratas, ratos e urubus.

Na verdade, não precisa ir ao redor das cidades para encontrar depósitos de lixo de forma indevida. Dentro da própria área urbana é comum encontrar terrenos abandonados ou até mesmo espaços públicos (praças, ruas, etc.) com aglomerados de lixo doméstico, muitas vezes, depositado ali pelos próprios moradores da região.

A exemplo, na zona norte da cidade de Aracaju há um resquício de Mata Atlântica localizado em uma área conhecida como Morro do Urubu. Área de Proteção Ambiental que sofre constantemente com os impactos causados, principalmente, por moradores e visitantes da localidade. Apesar da coleta lixo

da cidade recolher os resíduos pelo menos três vezes na semana, é comum encontrarmos aglomerados de lixo doméstico ou restos de construção civil depositados nas bordas do morro.

Dona Maria Aparecida, uma das moradoras da região, tem sua casa bem próxima a um desses depósitos de lixo. Ela percebeu que ultimamente têm surgido muitos ratos em sua casa, queixa de toda a vizinhança. Pensando nisto, ela resolveu criar dois gatos na intenção de afugentar os ratos que têm aparecido em sua residência e lhe causado muita dor de cabeça. Em pouco tempo que começou a domesticar esses animais, D. Maria observou que seu problema havia diminuído e comentou com alguns dos seus vizinhos, que também resolveram adotar essa mesma estratégia, que pode ter resolvido seus problemas, mas em partes.

O que irá acontecer com o solo dessa área de Mata Atlântica onde está depositada essa lixeira? O lixo, ao decompor-se, produz um líquido chamado *chorume*, que se infiltra nos solos causando sua intoxicação, podendo torná-los inférteis, além de poluir as águas superficiais, dos poços e dos lençóis subterrâneos.

Para diminuir os impactos que a grande produção de resíduos sólidos nas cidades causa ao meio ambiente é preciso algumas mudanças de atitude por parte da população, como: desacelerar o modelo consumista imposto nas sociedades contemporâneas, no sentido de reduzir a produção de lixo nas cidades; exigir dos governantes políticas relacionadas ao destino correto do lixo; promover a coleta seletiva, que contribuirá para a redução, a reutilização e a reciclagem do lixo; dentre outras ações importantes que precisam ser adotadas por nós seres humanos para que possamos, juntamente com outras espécies, sobreviver com qualidade de vida.

(Texto adaptado de **Ecologia da Cidade**, Samuel Murgel Branco, 2013, p. 50 - 53)